Phys. g. 239-3

<36626320200012

<36626320200012

Bayer. Staatsbibliothek

Physic. gen. 126.
2393

Physica. Opera varia physiciam
illustrantia 79.

R

Herrn Lavoisier

Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris

physikalisch-chemische Schriften.

Aus dem Französischen gesammlet
und übersezt, mit Anmerkungen,
von
Christ. Ehrenfr. Weigel.

Dritter Band.

Greifswald,
bey Anton Ferdinand Röse 1785.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACHIENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede

zum zweiten und dritten Bande.

Meinem Versprechen, in der Vorrede zum ersten Bande, gemäß, liefere ich hiemit die Fortsetzung, welche eine Sammlung aller in den Sammlungen und Abhandlungen der **Königl. Akad. d. Wiß. zu Paris**, bis zum Jahre 1780, und dem physischen Journale des Hrn. Abbé **Rozier**, bis eben dahin, befindlicher Abhandlungen und Aufsätze des Hrn. **Lavoisier** enthält. Daß in dieselbe Aufsätze und Berichte aufgenommen sind, welche nicht vom Hrn. **Lavoisier** allein herrühren, wird hoffentlich keiner Entschuldigung bedürfen, da er doch an denselben Theil hat, mithin selbige in einer Sammlung seiner Schriften nicht fehlen durften, zumahlen eine der ausführlichsten Abhandlungen, nemlich die von der Wärme, einen Theil des Lehrgebäudes des Hrn. **Lavoisier** enthält, und solches durch Weglassung derselben eine

beträchtliche Lücke erhalten haben würde. Eben wenig wird die Aufnahme einiger Berichte, von fremden Arbeiten, hier überflüßig scheinen, da solche doch eigene Versuche und Gedanken enthalten und die, welche bloße Auszüge enthielten, nur der Aufschrift nach, in Anmerkungen, erwähnt sind. Daß viele von diesen Aufsätzen schon, durch Uebersetzungen, oder Auszüge, bekannt sind, wird dem Werthe dieser Sammlung endlich auch nicht viel benehmen, da auch der beßte Auszug eine Abhandlung nicht leicht ganz entbehrlich macht, in Ansehung der Uebersetzung aber ich mir schmeichle, daß man, bei einiger Vergleichung, die meinige, wenigstens zuweilen, nicht überflüßig finden wird; auch durfte ich mich hier ebenfalls dem Vorwurfe einer unvollständigen Sammlung nicht aussetzen. Noch stehen in den neuesten Stücken, des Journals, des Hrn. Abbé Rozier, einige wichtige Aufsätze, über die Beschaffenheit des Wassers, seine Zerlegung in reine und entzündliche Luft und Erhaltung aus denselben, beim Verbrennen, u. d. m. da solche aber vor der Königl. Akad. der Wiß. verlesen und hier zum Theile wol nur im Auszuge geliefert worden sind, so habe ich den Abdruck derselben, in den Abhandlungen der Königl. Akad. d. Wiß., abwarten zu müssen geglaubt. Uebrigens würde eine

Erör-

Erörterung, über die Wichtigkeit der hier gesammleten Aufsätze und Abhandlungen, nur überflüßig seyn und kann allenfalls die Anzeige genügen, daß viele derselben ein zusammenhängendes Lehrgebäude, von der Beschaffenheit der Luftarten, dem Einflusse der reinen Luft, auf die Erzeugung der Säuren, ihrer Veränderung, durchs Verkalchen der Metalle, durchs Verbrennen entzündlicher Körper und durchs Athmen der Thiere, ingleichen von der Entstehung der Wärme in den letzteren Fällen, ausmachen. Eine genaue Prüfung desselben wird man von mir, in dieser Uebersetzung, um so weniger erwarten, als solche eine Wiederholung, wenigstens der mehresten Versuche, erfordert haben, auch zu weitläuftig geworden seyn würde; ich habe mich daher begnügen müssen, einige Erinnerungen in Anmerkungen beizubringen, welche ich indessen so wenig als Wiederlegungen, wie mein Stillschweigen an andern Orten als eine Beistimmung, sondern nur als flüchtige Winke, daß solche Sätze eine nähere Erörterung zu verdienen scheinen, anzusehen ersuche. Bei den Berechnungen, besonders in den Abhandlungen von den Feuerpumpen und von der Wärme, habe ich beim Nachrechnen einige Abstimmungen wahrgenommen und solche ebenfalls in Anmerkungen angeführt, ohne im Texte etwas eigenmächtig

tig zu ändern; die mehrsten rühren von ohngefehren Schätzungen kleiner Brüche her und sind am Ende von keinem sonderlichen Belange, indessen mögen solche theils zu einem Beweise, daß ich den Pflichten eines Uebersetzers möglichst nachzukommen mich bestrebt habe, theils auch zur Verhütung einiger Zweifel, wegen bemerkter Kleinigkeiten, dienen. Meine übrigen Anmerkungen sind mehrentheils litterärisch und sämmtlich sind sie durch Zahlen und ein angehängtes B. unterschieden. Das angehängte Register weiset auf alle drei Bände. Finden meine Bemühungen Beifall, so erfolgt ein vierter Band, so bald zu solchem Abhandlungen genug erschienen seyn werden.

C. E. Weigel.

Inhalt.

Untersuchung einiger, vom Hn. Cassini, dem Sohne, aus Italien gebrachter Wässer - S. 1.
Versuche über die Asche, welche die Salpetersieder zu Paris gebrauchen, und über ihren Nutzen, bei der Verfertigung des Salpeters - 16.
Versuche, über das Athmen der Thiere und die Veränderungen, welche die Luft, beim Durchgange durch ihre Lungen, erfährt - - 40.
Abhandlung, von dem Verbrennen der Lichter, in der Luft des Dunstkreises und in der, vorzüglich, zum Athmen tauglichen Luft - - 57.
Abhandlung, von der Auflösung des Queckſilbers, in der Vitriolsäure und der Zerlegung dieser Säure, in Luftförmige Schwefelsäure und vorzüglich zum Athmen taugliche Luft - - 74.
Versuche, über das Verfahren, ein flüssiges Laugensalz, durch die Elektricität, zum Anschiessen zu bringen - - - - 82.
Versuche, über die Verbindung des Alauns, mit den kohlichten Stoffen und die Veränderungen, welche die Luft leidet, in der man etwas Luftzünder verbrennt - - - - 86.
Abhandlung, von der Vitriolwerdung der Eisenkiese 105.
Von der Verbindung des Feuerstoffes, mit den, einer Verdunstung fähigen, Flüßigkeiten und der Entstehung der Luftförmigen Federhaften Flüßigkeiten - - - - - 110.
Versuche, welche, auf Befehl der Akademie, über die Kälte d. J. 1776 angestellt worden sind - 136.
Abhandlung, vom Verbrennen überhaupt - - 170.
Untersuchung des Wassers aus dem Judenpech-See - - - - - - 189.
Versuche, mit einer Art weissen Speckſteines, welche vor sich allein im Feuer zu einem guten rauhen Porcellane wird - - - - 196.
Beschreibung, zwoer Steinkohlengruben, welche am Fuße des Wasgauischen Gebirges, die eine

eine im Franche Comté und die andere im Elsaß, gelegen sind, nebst einigen Versuchen mit der Kohle, welche daselbst gebrochen wird S. 200.
Allgemeine Betrachtungen, über die Beschaffenheit der Säuren und die Grundstoffe, aus welchen selbige bestehen - - - 211.
Bericht, an die Akademie der Wissenschaften, so von der chemischen Classe den 21 August 1779 abgestattet worden ist (*) - - - 236.
Abhandlung, von einigen Flüßigkeiten, welche man bei einer Stuffe der Wärme, so die mittlere Stuffe der Wärme der Erde wenig übergeht, im Luftförmigen Stande erhalten kann 255.
Zwote Abhandlung, von verschiedenen Verbindungen der Phosphorsäure - - - 271.
Abhandlung von einem besondern Verfahren, den Phosphor, ohne Verbrennen, in Phosphorsäure zu verwandeln - - - 281.
Abhandlung von der Wärme - - - 292.
Bericht, an die Königl. Akad. der Wiß., von den Gefängnissen - - - 391.
Bericht, von der Verrichtung der Scheidung des Goldes, vom Silber - - 419.

(*) Vom angeblichen Goldgehalte der Aschen.

Unter=

Untersuchung einiger, vom Herrn Cassini, dem Sohne, aus Italien gebrachter Wässer. (226)

Herr Cassini, der Sohn, hat in einer, im vorigen Jahre, vor der Akademie verlesenen, Ab-

(226) Analyse de quelques Eaux rapportées d' Italie par M. CASSINI le Fils. Par M. LAVOISIER, in *Mem. de l'Ac. R. des Sc.* (a Paris) Ann. 1777. S. 92-98, im Auszuge (Lavoisier Zergliederung einiger Wässer, welche Herr Cassini der Sohn aus Italien zurückbrachte,) in Hrn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 196-201. Sie ist den 2. Jul. 1777 verlesen worden. W.

Abhandlung (227) die Beschreibung der verlassenen Alaungruben, in der Gegend von Latera in Italien, geliefert, zur Bekräftigung dieser Beschreibung verschiedene vitriolische und Alaunhaltige Wässer, welche entweder in diesen Gruben, oder in den Gegenden um sie herum, fließen, mitgebracht und mir solche zur Untersuchung mitgetheilt. Ich habe das Zutrauen des Hrn. Cassini, durch alle Sorgfalt und Genauigkeit, deren ich nur fähig bin, zu beantworten gesucht; aber ehe ich von dem Umständlichen dieser Versuche Rechenschaft gebe, muß ich die Akademie mit wenigen Worten an die Lage der Oerter erinnern, von welchen jedes Wasser hergenommen ist.

„Das Dorf Latera, sagt Hr. Cassini, liegt „in dem Gebiete von Valentano, gegen das westliche „Ende des Kirchenstaats, ohngefehr drei Meilen vor „Bolsena und fünf und zwanzig Meilen von Rom; „die Gegenden, um dasselbe herum, zeigen allenthalben unterirdische Höhlen in den Bergen und aus „welchen ehedem Schwefel und Alaun geholt zu seyn „scheinen; ein Theil dieser unterirdischen Höhlen ist „eingestürzt, andere sind mit Stickluftigen Dünsten „angefüllt, die denen gefährlich seyn würden, welche sich in dieselben hinein wagen wollten.„

Man

(227) Remarques & Observations rassemblées dans un Voyage d' Italie, fait en 1775- Par M. Cassini le Fils, in den *Mem.* des angef J. 1777. S. 565-91. im Auszuge (Voyage en Italie) in der *Hist.* desselb. J. S. 6-8, woselbst S. 7 auch die Untersuchung des Hrn. Lavoisier erwähnt wird. M.

„Man findet am Grunde einer unterirdischen „Höhle, welche einen Theil der Grube del Mulino „ausmacht, ein sehr stark geschwängertes vitrioli„sches Wasser, welches oben vom Gewölbe herunter „fließt; die Einwohner von Latera nennen es Schei„dewasser (eau-forte) und die Apotheker bedienen „sich desselben, anstatt des Vitriolgeistes.„

Dieses Wasser, von welchem mir Hr. Cassini eine, N. 7 bezeichnete, Flasche mitgetheilt hat, enthält eine übermäßige, mit einem Antheile Alaun und Eisen verbundene, Vitriolsäure; hier folgen die Ausschläge umständlich, welche es mir bei der Untersuchung gegeben hat.

Läßt man dieses Wasser vor sich allein und ohne einen Zusatz abrauchen, so erhält man aus demselben keine regelmäßige Anschüsse, sondern nur einen unförmlichen salzigen Klumpen, welcher von jedem Pfunde Wasser ohngefehr 2 Unzen und 6 Quentgen wiegt; ich sage ohngefehr, weil diese Menge nach der Stuffe der Austrocknung etwas verschieden ausfallen kann; dieser salzige Stoff zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, ohne jedoch durch ihre Wirkung allein zu einer Flüßigkeit zu zergehen; er hat den stark zusammenziehenden Geschmack des Alauns und hinten nach einen merklichen Eisenhaften Geschmack.

Da ich sahe, daß dies Wasser, vor sich allein abgedampft, keinen wirklichen Alaun gab, so nahm ich meine Zuflucht zu einem, vom Hrn. Marggraf, in seiner ersten Abhandlung vom Alaun (228)

(228) S. meinen Grundr. §. 688. c. (§. 9.) m.

und vom Hrn. Gellert (229) angezeigten Mittel, nemlich dem Zusatze von wenigem Feuerfesten Laugensalze. Ich nahm hinfolglich 10 Unzen von diesem Wasser und that zu demselben nach und nach zerlassenes (en liqueur) Feuerfestes Laugensalz: von jedem Tropfen Laugensalz entstand ein ins Graue fallender Niederschlag, welcher aber den Augenblick darnach wieder mit einem Brausen aufgelöset ward, gerade wie solches Hr. Marggraf, in der angeführten Abhandlung, angemerkt hat. Ich fuhr fort Laugensalz hinzu zu gießen, bis der entstehende Niederschlag anfing, sich nicht mehr wieder auflösen lassen zu wollen und ging darauf nicht weiter: während, daß ich so Laugensalz hinzugoß, entstand am Boden des Gefäßes ein sehr weisses Salz, von welchem ich damals vermuthete, daß es, durch die Vereinigung der Vitriolsäure, mit dem Laugensalze, entstandener vitriolisirter Weinstein wäre, indessen wird man bald sehen, daß dies Salz von demselben sehr verschieden war: die Menge des, zu dieser Verrichtung, angewandten fließenden (en liqueur) Laugensalzes betrug 9 Quentgen und 24 Grane, welche 4 Quentgen und 11 Granen festen (concret) Laugensalzes entsprechen.

Das weisse Salz, so während der Verbindung entstanden war, wog 4 Quentgen und 50 Grane; nachdem ich es wieder in übergetriebenem Wasser aufgelöset hatte, erhielt ich durch Abdampfen von demselben schöne, recht regelmäßige, Alaunkrystalle.

Das

(229) Anfangsgr. der metallurg. Chem. 2 Ausg. Leipz. 1776. 8. S. 260. M.

Das obenstehende Wasser gab, auf eben dieselbe Weise abgedampft, noch 7 Quentgen und 42 Grane, zwar nicht völlig so reinen Alaun, welcher jedoch zu ziemlich regelmäßigen und nur ein wenig auf der Oberfläche gelblichen, oder Ocherartigen, Krystallen angeschossen war; endlich blieb 1, eine Art von Mutterlauge nach, welche, bis zur Trockenheit abgedampft, 2 Quentgen und 50 Grane einer Mischung, von Alaun und Eisenvitriol, gab; 2, 1 Quentgen und 14 Grane einer Mischung, von Kalcherde, Alaunerde und Eisenerde, welche im Wasser unauflöslich, im Vitriolsauren aber mit einem Brausen auflöslich, war. Es wäre möglich, daß diese Erde von der Zerlegung eines Antheils, vom Alaune und Vitriole, durch das wiederholte Auflösen und Anschießen, welchem diese Salze unterzogen waren, herrührte; vielleicht kam dieser kleine Antheil Eisen und Erde aber auch daher, daß ich ein wenig zu viel Laugensalz, zur Hebung des, in dem Wasser befindlichen, Uebermaaßes von Vitriolsäure, angewandt hatte.

Aus diesen verschiedenen Versuchen folgt:

Daß das vitriolische Wasser, aus der Alanngrube del Mulino, bei Latera, 2 Unzen und 6 Quentgen eines salzigen, alaunichten und vitriolischen Stoffes, mit einem Uebermaaße von Säure, in jedem Pfunde enthält,

Daß dieses Uebermaaß von Säure so stark ist, daß zur Sättigung desselben 6 Quentgen und 46 Grane Feuerfestes Laugensalz angewandt werden müssen.

Daß man, nach der Sättigung des Uebermaasses, von Säure, durch Abdampfen, aus dem nemlichen Wasser

1, Alaun	—	—	2 Unz.	3	Quentg.	46	Gran.
2, Eisenvitriolischen und alaunichten, unregelmäßig anschiessenden, Stoff.	—	—	=	= 4	=	22	=
3. Im Wasser unauflösliche Eisen- und Alaun-Erde.	—	—	=	= 1	=	43	=
Zusammen	—	—	3	= 1	=	39	=

erhält.

Was aber hiebei sehr merkwürdig ist, das ist dies, daß man, durch keine fernere Verrichtung, die geringste Spur, des angewandten Feuerfesten Laugensalzes, wieder findet. (250)

Man findet ferner bei der Grube del Mulino Wässer, welche die nemlichen salzigen Stoffe, aber in geringerer Menge enthalten; das, von welchem mir Herr Cassini eine Flasche, N. 12 bezeichnet, mitgebracht hat, ist aus einem, ohngefehr 25 Fuße im Umkreise haltenden, Becken geschöpft worden; dieses Wasser ist daselbst, ob es gleich kalt ist, in einem immerwährenden Aufwallen begriffen, ohne jedoch aus dem Becken heraus zu treten, in welchem es eingeschlossen ist. Die Einwohner von Latera bedienen sich desselben zur Hebung der Hautkrankheiten, an Thieren: die Gewächse, oder andere Stoffe, welche

in

(230) Vermuthlich ist der, durch den Zusatz desselben entstandene, vitriolisirte Weinstein in dem erhaltenen Alaune zu suchen. W.

in das Becken fallen, werden in kurzer Zeit mit einem alaunichten Bodenſatze bedeckt, welcher wenige Feſtigkeit hat und ſich leicht ablöſen läßt

In dem Augenblicke, da ich die, vom Herrn Caſſini mir zugeſandte, Flaſche mit dieſem Waſſer zu Paris öfnete, ward ein ſehr ſtarker Schwefellebergeruch von demſelben entbunden: dieſer Geruch war kein Erfolg einer, während der Herfarth vor ſich gegangenen, Fäulung, ſondern dieſe Wäſſer ſcheinen, der Abhandlung des Hrn. Caſſini zufolge, den nemlichen Geruch ſchon bei der Quelle ſelbſt zu haben. (231)

Dieſes Waſſer war ein wenig milchig, hatte einen zuſammenziehenden herben alaunichten Geſchmack und ein ſehr deutliches Uebermaaß an Säure.

Ein Pfund von dieſem Waſſer hat mir, zum Abdampfen hingeſtellt, 1 Quentgen und 18½ Grane eines ſchwärzlichen dichten Zurückbleibſels, ohne eine regelmäßige Geſtalt, gegeben, welches Feuchtigkeit aus der Luft anzog.

Ein kleiner Antheil dieſes Zurückbleibſels ward, im Feuer verſucht, weiß und verbreitete einen ſtarken Geruch, nach flüchtiger Schwefelſäure.

(231) Wahrſcheinlich die, neuerlich unterſchiedene, Schwefellebærluft, welche ſich auch in andern Wäßern findet und bei den Wäſſern Eiſenhaltiger Geſundbrunnen wahrſcheinlich verwitternden Kieſen, bei den eigentlichen Schwefelwäſſern der Zerlegung einer Kalchlebær nnd hier dem Schwefel zugeſchrieben werden darf, von deſſen Abbrennen die Säure herrührt, welche, in der Solfatara und an andern vulcaniſchen Orten, durch ihre Wirkung auf Laven u. d. m. Alaun, Vitriol und ſchweflichten Salmiak, erzeugt. W.

Ich habe übergetriebenes Wasser auf dies nemliche Zurückbleibsel gegossen: der salzige Theil desselben ward sehr leicht aufgelöset; was den schwarzen Theil betrift, so blieb solcher in Flocken in der Flüssigkeit herumschwebend und ich konnte ihn nur durch Seihen absondern: dieser, im Wasser unauflösliche, Antheil hat mir von Erdharziger Beschaffenheit zu zu seyn geschienen. Nachdem ich den salzigen Theil solchergestalt von dem, mit ihm vereinigten, erdharzigen Theile befreiet hatte, stellte ich ihn von neuem zum Abdampfen hin, in Hofnung, Krystalle von demselben zu erhalten; aber was für Maaßregeln ich auch dabei nahm, so konnte ich doch nur ein salziges Zurückbleibsel erhalten, welches an der Luft leicht feucht ward und einen, sehr unangenehmen, sauren und zusammenziehenden Geschmack hatte; nachdem ich dieses salzige Zurückbleibsel endlich von neuem aufgelöset und, wie bei dem vitriolischen Wasser aus der Grube del Mulino, einen kleinen Antheil Feuerfestes Gewächslaugensalz hinzugesezt hatte, so entstand ein weisser, ins Graue fallender, Niederschlag, welcher mit einem Brausen wieder aufgelöset ward und, wie ich es darauf zum Abdampfen hinstellte, so erhielt ich genau 1 $\frac{1}{2}$ Quentgen Alaun, in schönen, sehr trocknen, Krystallen, welche aber doch noch einen Eisenhaften Geschmack behielten. Wie ich diesen Alaun abermals in übergetriebenem Wasser aufgelöset und die Erde vollständig durch ein Laugensalz herausgefällt hatte, so erhielt ich eines Theils, auf dem Wege des Seihens, den Grundtheil des Alaunes, durch ein wenig Eisen gefärbt, anderntheils, durch Abdampfen, vitriolisirten Weinstein.

Das

Das Waſſer aus der Gegend um Latera, ſo mir Hr. Caßini unter N. 12 zugeſandt hat, iſt alſo alſo ein Alaunhaltiges Waſſer, mit einem Uebermaaſſe von Vitriolſäure, wie das del Mulino, nur daß es weniger mit ſalzigen Theilen geſchwängert iſt; es iſt ebenfalls eine wahre Alaun-Mutterlauge, welche nur des Zuſatzes eines kleinen Antheiles von Feuerfeſtem Laugenſalze bedarf, um ächten angeſchoſſenen Alaun zu geben.

Bei einer, il Cerconi genannten, Wieſe und am Grunde einer waagerecht und ſenkrecht hineingehenden Höhle, findet ſich eine andere Quelle, oder vielmehr ein mit einem Waſſer angefülltes Becken, welches heftiger, wie das vorhergehende, jedoch auch kalt, aufwallt und einen weiſſen Schaum, bis ohngefehr einen halben Fuß über ſeine Oberfläche, hebt: dieſes Waſſer hat den nemlichen unangenehmen Geruch, wie die vorhergehenden, iſt aber nicht ſo zuſammenziehend; es hat an der Quelle ſelbſt ohngefehr die Stuffe der Wärme, welche man in den Kellern der Sternwarte bemerkt.

Die Unterſuchung dieſes Waſſers, von welchem Hr. Caßini mir eine, N. 13 bezeichnete, Flaſche geſchickt hat, hat mir den nemlichen alaunichten ſalzigen Stoff, wie die vorhergehenden, aber in geringerer Menge, gegeben und ich habe, durch Abdampfen eines Pfundes, nur ein 65 Grane wiegendes Zurückbleibſel erhalten; dieſes Zurückbleibſel war ſchwarz, erdharzig, ohne eine regelmäßige Geſtalt und zog Feuchtigkeit aus der Luft an; wie ich einige Tropfen Feuerfeſtes Laugenſalz, in flüßiger Geſtalt, zu einem andern Antheile dieſes nemlichen Waſſers gegoſſen hatte, erhielt ich einen, ins Dunkelgraue

fallenden Niederschlag, welcher wieder aufgelöset ward, und durch Abdampfen dieser Verbindung ächten, gut cng schossenenen, Alaun.

Diesem Zufolge würde die bloße Verbindung der Vitriolsäure, mit der thonichten Erde, zur Erzeugung des Alauns nicht hinreichen, sondern, wie Hr. Marggraf angemerkt hat, noch ein Zusatz von Feuerfestem Laugensalze erforderlich seyn; so, daß man wol Grund hat, zu schließen, daß der Grundtheil des Alauns keine einfache Erde, wie bisher alle Scheidekünstler behauptet haben, sondern eine Verbindung einer Erde, mit einem Drittel, oder der Hälfte ihres Gewichtes, von Feuerfestem Laugensalze, sey. (232) Die Vereinigung dieser Erde, mit dem Feuerfesten Laugensalze, scheint so innig zu seyn, daß sie durch keine Säure aufgehoben werden kann; d. i. nach der chemischen Sprache zu reden, daß die Alaunerde eine stärkere Verwandtschaft zum Feuerfesten Laugensalze, als zu einer bekannten Säure, hat: diese Eigenschaft des Alaunes, sich, so gar in großer Menge und bis zum Stande der Sättigung, mit den Laugensalzen zu vereinigen, ist schon vom Hrn. Macquer, in einer vortreflichen Abhandlung, bemerkt

(232) Da Hr. von Engström aus gebranntem Pfeifenthone und Vitriol, ohne weitern Zusatz, wahre Alaunanschüsse erhalten hat (Anmerkungen bei Bereitung des Alauns, in K. Schwed. Ak. d. Wiß. Abhandl. v. J. 1774. §. 30. B. XXXVI. S. 290) auch versichert, daß auf Schwedischen Hütten jetzt ohne Zusatz guter Alaun erhalten werde (Ebendas. §. 29. S. 289) so fällt diese Schlußfolge, wenigstens aus dem Grunde, weg. W.

merkt worden, welche er im vorigen Jahre vor der Akademie verlesen hat. (233)

Die Nothwendigkeit der Hinzufügung eines Antheils von Laugensalz, um Alaun zu erzeugen, wird ferner durch eine sehr wichtige Wahrnehmung des Hn. Monnet, über die Erde, aus welcher man den Alaun von la Tolfa zieht, bekräftigt: die chemische Untersuchung, welche er mit den, vom Herrn Guettard, aus Italien gebrachten, Proben dieser Erde angestellt hat, haben ihm kennen gelehrt, daß sie einen Antheil ganz fertiges Feuerfestes Gewächslaugensalz enthält. Ohne Zweifel rührt von diesem Laugensalze die Eigenschaft dieser Erde her, daß sie ohne einen Zusatz Alaun liefert, und wahrscheinlich würde man, wenn dieser Umstand nicht einträte, nur solche unregelmäßige salzige Stoffe, mit einem Uebermaaße von Säure, aus derselben erhalten, wie ich aus den vitriolischen Wässern von Latera erhalten habe.

La-

(233) In den Mem. der Akad. von J. 1776 kömmt keine solche Abhandlung vor, aber in seinem Dict. de Chim. (2 Ed. T. IV. S. 41. = Chym. Wörterb. Th. II. S. 178—9) äussert Hr. Macquer, daß die Alaunerde vom Laugensalze aufgenommen werde und daher eine Versetzung des Alauns, mit Feuerbeständigem Laugensalze, von den Türken mit Nutzen zum Beitzen des Baumwollenen Garns, vor dem Färben mit Färberröthe, angewandt werde. Daß der Alaun vom ätzenden Laugensalze nicht gefällt, oder vielmehr der Niederschlag sogleich wiederaufgelöset werde, hat auch Hr. de Morveau (Anfangsgr. d. theor. u. pract. Chem. Th. II. S. 52.) angemerkt. W.

Lägen die Quellen, deren Untersuchung ich eben gegeben habe, in einem Lande, wo der Alaun nicht so gemein wäre, so wäre daselbst leicht eine Fabrike dieses Salzes im Großen anzulegen: man hat gesehen, daß die, zur Verwandlung des salzigen Stoffes dieser Wässer, in Alaun, nothwendig erforderliche Menge von Laugensalz, ohngefehr ein Drittel des Alauns, so man erhielt, betrug: ob nun gleich der Alaun überhaupt sehr niedrig im Preise ist, so gibt es doch Länder, woselbst die Pottasche und das Laugensalz so wolfeil sind, daß man dahin gelangen könnte, welchen zu einem Preise zu verfertigen, bei welchem man, im Handel gegen andere, bestehen könnte.

Man nimt leicht wahr, daß diese Ausschläge eine Bahn, zu ganz neuen Versuchen, eröfnen: es ist nemlich wahrscheinlich, daß das Feuerfeste Gewächslaugensalz nicht das einzige ist, so man mit der Thonerde verbinden kann, um den Grundtheil des Alaunes zu erzeugen und daß man ähnliche Verbindungen mit dem mineralischen Laugensalze, mit der Alaunerde, mit der Kalcherde in der Gestalt des Kalches und vielleicht mit dem äßenden flüchtigen Laugensalze erhalten kann; aus diesen verschiedenen Verbindungen würden eben so viele verschiedene Alaunarten entstehen welche noch gar nicht bekannt siud (234); ich denke die-

(234) Soll die Rede von, geradezu bewirkten, Verbindungen solcher Stoffe, mit der Thonerde seyn, so kennt man daran freilich nicht viel mehr, als was die (Anm. 233.) angeführten Erfahrungen schliessen lassen. Ist aber, wie es scheint, die Rede von der Ver-

dieſe Arbeit dermaleinſt fortzuſetzen, wünſche aber, daß ſich jemand finde, welcher ſich vor mir damit beſchäftige.

Ei-

Verbindung derſelben mit dem Alaune ſelbſt, ſo ſind ſolche ſo ganz unbekannt nicht. Daß das mineraliſche Feuerfeſte Laugenſalz ſo gut, als das Gewächsartige, zur Sättigung der bebindernden Säure und Erleichterung der Fällung eines Bodenſatzes angewandt werden kann, daran ſollte man wol nicht zweifeln, wiewol Hr. Bergman das Gegentheil zu behaupten ſcheint; (De Confect. Alum. §. XI. A. in *Opuſc.* Vol. I. S. 325.) die Anwendung der Alaunerde, der Thone, ſchlug ſchon Hr. Bergman (Vorſchlag die Läuterung des Alauns zu verbeſſern) in den Abhandl. d. K. Schwed. Ak d. W. v. J. 1767 B. XXIX. S. 82 f. vor, Hr. Gadd (Verſuch mit ſmåländiſchem weiſſen Thone und von deſſen Nutzen beim Läutern des Alauns; Ebendaſ. v. J. 1768. B. XXX. S. 135—44) empfahl dazu, nach ſeinen Verſuchen, eine Art Trippelthon (a. a. O. §. 14 f. S. 139 f.) und Hr. Bergman ſetzte in der Folge ſeine Beweiſe, des Nutzens (Fernere Anmerkungen über die Verfertigung des Alauns, in den angef. Abhandlung. v. J. 1776. §. 5. B. XXXVIII. S. 187) und Vorzugs (De confectione Aluminis, §. XI. B. in *Opuſc.* Vol. I. S. 327) der Anwendung des Thones fort und darf man wol als ausgemacht anſehen, daß durch hinlängliche reine Alaunerde, ohne weitern Zuſatz, der reinſte Alaun erhalten werden kann; daß ſich der Alaun mit lebendigem Kalche, zu einem würflicht anſchieſſenden Alaune, ſättigen laße, hat Hr. Sieffert gewieſen (S. mein. Grundr. §. 923. c) und daß der Kalch wirklich, an einigen andern Orten, beim Alaunſieden zugeſetzt werde, äußert Hr. Bergman; (De Confect. Alum. §. VIII. D. *Opuſc.* Vol. I. S. 310) Daß flüchtiges Laugenſalz dazu

auch

Einige Schritte, von der Höhle, woselbst das Wasser N. 13 geschöpft worden ist, findet sich eine andere Quelle, welche dem Anscheine nach geistiger, aber nicht so herbe ist; sie hat nichts Zusammenziehendes, oder Schwefelichtes, sondern nur einen, sehr stechenden, weinichten Geschmack; ihr Aufwallen ist beinahe eben so heftig, als bei dem Wasser der Grotte, aber es bewirkt keinen Schaum. Dieses Wasser, welches mir unter N. 14 geschickt worden ist, hatte unterwegens fast allen den weinigten und sauren Geschmack verlohren, welchen es an der Quelle hat: es schlug indessen noch das Kalchwasser nieder, welches hinreicht, zu beweisen, daß dieses Wasser nichts anders, als ein mit fixer Luft geschwängertes Wasser, wie die Wässer von Pougues, Bufsang, Camares, Pyrmont und viele andere, ist.

Ein Pfund von diesem Wasser hat mir, durch Abdampfen, nur 7 Grane einer Erde geliefert, welche von der Erde, so dem Alaune zum Grundtheile dient, verschieden war, von der Vitriolsäure nur zum Theile aufgelöset ward und mir zugleich von der gewöhnlichen Kalcherde verschieden zu seyn geschienen hat: die geringe Menge, welche ich von dieser Erde erhalten habe, hat mir nicht gestattet, meine Forschungen sehr weit zu treiben, um ihre Beschaffenheit zu bestimmen.

Dies

auch dienen könne, lehrt die bekannte Anwendung des Harnes, auf manchen Alaunwerken, wiewol dieser Zusatz, wegen anderweitiger Verunreinigung des Alauns, am wenigsten zuträglich erachtet werden mag. W.

Dies ſind die Wahrnehmungen, welche mir der Eifer des Hrn. Caſſini, des Sohnes, für die Aufnahme der Wiſſenſchaften, über die Beſchaffenheit einiger Wäſſer, von der Gegend um Latera, anzuſtellen Gelegenheit gegeben hat: die Proben von Erden, ſalzigen Beſchlägen und verſchiedenen Stoffen, welche er ebendaher mitgebracht hat, werden mir Gelegenheit geben, die Akademie von neuem mit dem nemlichen Gegenſtande zu unterhalten.

Versuche, über die Asche,

welche die Salpetersieder zu Paris gebrauchen, und über ihren Nutzen, bei der Verfertigung des Salpeters. (235)

Einige Umstände, von welchen ich anjezt nicht Rechenschaft geben kann, haben mich zu den Verwahrer (depositaire) eines Geheimnißes gemacht, dessen Anwendung von einiger Wichtigkeit für die Scheidekunst seyn und einige Beziehung auf die, in dieser Abhandlung, angeführten Thatsachen haben kann; daher glaube ich, die umständliche Erörterung dessen, was in dieser Rücksicht vorgegangen ist, in die Hände des Hrn. Secretärs niederlegen zu müssen, damit man im Nothfalle seine Zuflucht dazu nehmen könne, das, so mir gehört, zu jeder Zeit von dem, so

(235) Experiences sur la Cendre qu'emploient les Salpêtriers de Paris, & sur son usage dans la fabrication du Salpêtre. Par M. LAVOISIER, in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc.* (a Paris) Ann. 1777. S. 123—36; sind den 12 März desselb. J. verlesen; eine Anzeige derselben (Sur les Cendres des Salpêtriers) ist in der *Hist.* desselb. J. S. 33—35 und ein Auszug (Lavoisier Erfahrungen über die Asche, welche die Salpetersieder zu Paris gebrauchen und über ihren Nutzen bei der Gewinnung des Salpeters) in Hrn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 201—3. befindlich. W.

so mir nicht gehört, zu unterscheiden Gelegenheit habe und mich nicht im Verdachte halten könne, daß ich mir die Entdeckung eines Andern habe zueignen wollen.

Die Salpetersieder, zu Paris und in einem Theile des Reiches, haben den Gebrauch, am Boden der Tonnen, oder Kufen, in welchen sie die Erden und Estriche auslaugen, ein Viertel, oder ein Drittel, Asche zu thun: sie füllen das Uebrige von jeder Tonne, oder Kufe, darnach mit den Stoffen an, aus welchen sie den Salpeter auszuziehen denken und gießen sodann Wasser darauf, um die Lauge davon zu machen.

In allen Siedereien in Languedoc laugt man dagegen die Salpetererden, oder Schutt, ohne einigen Zusatz aus; man verstärkt die Lauge, so man daraus erhält, durch Abdampfen und läßt sie darauf durch eine ziemlich dicke Lage von Tamariscen-Asche gehen.

Dieser ausschließliche Vorzug, welchen die Salpetersieder in Languedoc der Tamariscen-Asche geben, muß um so mehr befremden, als solche Asche, den Versuchen des Hrn. **Monter** (236), eines angesehenen Mitgliedes der Königl. Akademie zu Montpelier, zufolge, welche darnach durch die Versuche des Herrn du **Coudray**, Hauptmanns beim Königl. Artillerie-Korps, bekräftiget worden sind,

(236) Sur le Sel lixiviel de Tamaris, dans lequel on prouve que ce sel est un sel de Glauber parfait: & sur l'emploi que l'on fait dans les Fabriques de Salpêtre, des cendres de Tamaris & sur le sel de Garou; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc.* (a Paris) Ann. 1757. S. 555. f.

sind, (237) gar kein Feuerfestes Laugensalz, sondern wahres Glaubersalz, in ziemlich grosser Menge, so man durch Auslaugen aus derselben erhalten kann, enthält.

Diese Besonderheit, welche dem Hrn. Venel zuerst aufgefallen zu seyn scheint (Encyclopedie, Artik. Nitre) hat ihn bewogen, zu glauben, daß diese Asche nicht, wie bis dahin fast alle Scheidekünstler geglaubt hatten, vermöge ihres laugensalzigen Theils, den, in der Lauge der Salpetersieder befindlichen, Salpeter, mit einem erdigen Grundtheile, zu zerlegen, die Erde, aus demselben, zu fällen und der Salpetersäure Feuerfestes Laugensalz zum Grundtheile zu geben, diente. Hr. du Coudray, selbst, hat in einer, vor der Akademie verlesenen und mit ihrem Freiheitsbriefe im J. 1774 gedruckten, Abhandlung, von der beßten Weise, den Salpeter auszuziehen und zu läutern, (238) schließen zu können geglaubt, daß die Asche

(237) In der gleich (Anm. 238.) anzuführenden Abhandlung. W.

(238) Memoire sur la meilleure méthode d'extraire & de raffiner le Salpêtre; par M. Tronson Du Coudray a Paris 1774. 8. Einen Auszug derselben findet man in dem Rapport fait a l'Academie Royale des Sciences, Par MM, Montigni & Macquer, du Memoire presenté a l'Academie par M. Tronson, Capitaine au Regiment Royal d'Artillerie, Auteur de plusieurs autres Memoires que l'Academie a jugé dignes de son approbation & de ses eloges, in Hn. Abbé Rozier *Introd. aux Obss. sur la Phys.* T. II. (Mai. 1772.) S. 147—52. (hievon S. 147.) = Des Hrn. Tronson du Coudray

Asche nur dem Sude das Fett zu benehmen und das Anschießen des, in der Lauge schon ganz vorhandenen, Salpeters, mit einem Feuerfesten Gewächslaugensalzigen Grundtheile, zu begünstigen diente.

Wie gut dieser Schluß auch zu folgen, wie sehr er auch den, in der Scheidekunst, angenommenen Grundsätzen angemessen zu seyn scheinen mag, so werden die, in dieser Abhandlung enthaltenen, Versuche doch zeigen, daß er darum nicht richtiger ist: er sezt die Wahrheit eines durchaus falschen Grundsatzes voraus; indem man nun den Grundsatz angreift, wird die Schlußfolge zugleich umgestoßen werden.

dray Verfahrungsart, den Salpeter zu reinigen, in Saml. aus Hrn. Rozier Beobb. B. II. S. 40—47. (hievon S. 41.) Nach dem Hrn. Cornette (Memoire sur la formation du Salpêtre & sur les moyens d'augmenter en France la production de ce Sel. Par M CORNETTE. a Paris 1779. 8.) soll die Asche dieses, 3 Meilen vom Ufer wachsenden, Baumes vitriolisirten Weinstein liefern, jenes also nur von dem am Ufer des Meeres wachsenden gelten. S. Goett. Anz. v. J. 1779. St. 140. S. 1135. S. auch die Observations sur les differens sels que l'on retire par la lixiviation des cendres de Tamaris, pris & coupé en differens lieux. Par M. CORNETTE; in *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1779. S. 497—501, welche in der *Hist.* desselb. J. (Sur les sels de cendre de Tamaris) S. 18—19. angezeiget und im Auszuge (Cornette über die verschiedenen Salze, die man aus der Asche der Tamarisken von verschiedenen Orten auslaugt) in Hn. Crell chem. Annal. 1784. B. II. St. VII. S. 53-55. befindlich sind. W.

Ich hatte anfänglich, wie ich diese Arbeit unternahm, nur die Absicht, zu meinem eigenen Unterrichte, mit der Asche der Pariser Salpetersieder das zu wiederholen, was die Herren Monret, Venel und du Coudray mit der Asche der Tamarisce vorgenommen hatten und erwartete nicht, daß aus diesen Versuchen etwas erwachsen könnte, so die Aufmerksamkeit der Akademie zu beschäftigen verdiente; wie ich mich aber gemählig auf sehr unerwartete Ausschläge gebracht und meine Arbeit mit wichtigen Thatsachen, in Rücksicht auf die Lehre von den zwiefachen Verwandschaften, zusammenhängend fand, so ward ich genöthigt, sie in zwo Abhandlungen zu theilen. In dieser werde ich mich begnügen, die Zerlegung der Asche, der Pariser Salpetersieder, anzugeben, die verschiedenen Salze, welche sie enthält und was solche bei der Bereitung des Salpeters für einen Nutzen haben können, endlich auch, was jedes derselben auf den Salpeter, mit einem erdigen Grundtheile, für eine Wirkung äußere, zu untersuchen. In einer zwoten Abhandlung, welche bald auf diese folgen wird, (239) werde ich einige umständliche Erörterungen, über die wechselseitige Wirkung der Mutterlauge des Salpeters und der mehrsten vitriolischen und Phosphorsalze, auf einander, liefern.

Ueberhaupt ist die Asche, deren sich die Pariser Salpetersieder bedienen, beinahe das, als unbrauchbar, weggeworfene Nachbleibsel, von der, welche in andern

(239) Diese ist, meines Wissens, noch nicht im Drucke erschienen. XX.

dern Künsten angewandt wird. Weiber, Kinder aus der ärmsten Classe des Volks, welche man unter der Benennung der Lumpensammler (chiffonniers und chiffonniéres) und Aschensamler (cendriers und cendriéres) kennt, samlen solche von dem Kehricht-Auswurfe an den Häusern (au coin des bornes) und bringen sie den Salpetersiedern, welche ihnen den Scheffel (boisseau) mit zween Sous und sechs Deniers bezahlen. (Dieses Maaß hält, gestrichen, ohngefehr fünfhundert und zwei und vierzig Würfelzolle.) Diese Asche kömmt gemeiniglich von geflößtem Holze, ist oft schon von den Wäscherinnen gebraucht worden, welche sie schon ausgelaugt haben; da sie überdem auf den Straßen gesamlet wird, so hat sie verschiedene Abwechselungen der Witterung ausgehalten und ist, durch das Wasser vom Himmel und den Tropffall der Dächer, ausgewaschen worden. Ein Beweis der schlechten Beschffenheit dieser Asche ist, daß man so wenig daraus macht und der niedrige Preis, zu welchem man sie verkauft; man hat eben gesehn, daß der Scheffel derselben nur zween Sous und sechs Deniers gilt, dahingegen Asche, von guter Beschaffenheit, welche gut gebrannt worden ist und ihr sämtliches Laugensalz behalten hat, von den Wäscherinnen zu zehn bis zwölf Sous, das nemliche Maaß, gekauft wird.

Alle Jahrszeiten sind der Einsammlung der Asche nicht gleich günstig; die Salpetersieder werden genöthigt, sich den Winter über einen Vorrath davon anzuschaffen und die Menge, deren sie zu der Arbeit des ganzen Jahres zu bedürfen vermuthen, unter Schuppen auf-

aufzuhäufen. Aus einem Haufen der Art, welcher zehn, bis zwölf, Fuß hoch war, sich nach allen Richtungen beträchtlich weit erstreckte und den vorhergehenden Winter hindurch entstanden war, habe ich die Menge Asche genommen, welche ich zu den Versuchen, von welchen ich eben Rechenschaft geben werde, nöthig hatte. Ich habe dabei die Vorsicht beobachtet, daß ich von allen Lagen, ohne Unterschied, Antheile genommen habe und, damit sich in allen Theilen mehrere Einförmigkeit fände und der Antheil Asche, so ich mir anzuwenden vorgenommen hatte, gewissermaaßen ein mittlerer Ausschlag einer Menge von Arten seyn mögte, so habe ich die heruntergeschlagene Menge lange durch Schaufeln mischen lassen.

Von dieser Asche habe ich fünf und zwanzig Pfunde, d. i. ein wenig mehr, als anderthalb Scheffel, in ein Fäßchen gethan, aus welchem, an einem Ende, der Boden ausgeschlagen war und an welchem ich unten ein, vier, bis fünf, Linien weites, Loch angebracht und mit einigen Strohhalmen versehen hatte. Ich habe verschiedene Antheile, siedendes Wasser, nach einander, hindurch gehen lassen und fortgefahren, frisches aufzugießen, bis es zusammen vierzig Pinten betrug.

Die, durch dies Verfahren, erhaltene Lauge war merklich unschmackhaft, sah klar und hell, aber röthlich, aus. Ich habe sie in zwölf gläsernen Abdampfschaalen (capsules) im Sandbade, bei einer etwas schwächern Stuffe, der Hitze, als die Hitze des siedenden Wassers ist, abgedampft, wobei ich

Sor-

Sorge trug, die Abdampfschaalen in dem Maaße, wie die Feuchtigkeit verdunstete, wiederum anzufüllen. Da die Menge des Wassers beträchtlich war, so hat diese Verrichtung sechsmal vier und zwanzig Stunden gewährt.

Gegen das Ende der Abdampfung habe ich mich bemühet, die, in mehreren Abdampfschaalen befindliche, Feuchtigkeit in einer einzigen zu sammlen und bin durch vorsichtige Vorkehrung dahin gelangt, mein sämtliches Product nur in zwoen Abdampfschaalen zu sammlen, von welchen die eine ziemlich reine und weisse Salze, die andere sehr dicke Auszugartige Stoffe, Arten von Mutterlauge enthielt, welche ich mit Mühe in einer trockenen Gestalt erhalten konnte. Diese beiden Zurückbleibsel wogen zusammen zwölf Unzen, sieben Quentgen und achtzehn Grane, welches genau genung eine halbe Unze auf das Pfund Asche macht.

Ich bin hierauf, mit der sorgfältigsten Aufmerksamkeit, zur Untersuchung dieser beiden Zurückbleibsel geschritten, indem ich jedes, nach und nach und besonders, mit lauwarmem und siedendem Wasser, ausgelauget und die Salze, welche ich durchs Abdampfen jeder von diesen Laugen erhielt, in verschiedene Brüche getheilt habe. Da bei den Versuchen daran gelegen ist, daß die Weisen, zu verfahren, welche man beobachtet hat, umständlich beschrieben werden und das die einzige Weise ist, welche dem Leser ein Zutrauen einflößen kann, so will ich hier das Umständliche jeder Verrichtung, so wie solches in meinem Tagebuche der Versuche aufgezeichnet ist, abschrei-

schreiben; ich kann für die Genauigkeit und sorgfältigste Treue, bei jedem von diesen Ausschlägen, stehen.

Durch Abdampfen, der Auslaugung, des ersten Zurückbleibsels, erhaltene Producte.

Erste, lauwarme, Auslaugung.

			Unz.	Qu.	Gr.
Ister Bruch.	(N. 1. N. 2.)	Glauberſalz - -	=	3	60.
IIter Bruch.	N. 3.	Glauberſalz - -	=	3	12.
IIIter Bruch.	N. 4	Kochſalz - - -	=	1	66.
IVter Bruch.	N. 5.	Mit auszuartigen und gleichſam fetten Stoffen geſchwängertes Kochſalz - - - - -		2	—
			1	2	66.

Zwote, heisse, Auslaugung.

Ister Bruch.	N. 6.	Vitrioliſirter Weinſtein - - - - -	=	7	66.
IIter Bruch.	N. 7.	Vitrioliſirter Weinſtein - - - - -	1	2	34.
IIIter Bruch.	N. 8.	Vitrioliſirter Weinſtein - - - - -	=	6	36.
IVter Bruch.	N. 9.	Mit einigem wenigen vitrioliſirten Weinſteine und einigem fetten und Auszugartigen Stoffe gemiſchtes Kochſalz - - -	=	5	60.
			3	6	52.

Dritte Auslaugung.

		Uuz.	Qu.	Gr.
Ister Bruch. N. 10.	Mit einigem wenigen vitriolisirten Weinsteine gemischtes Salz, in langen und feinen, feingefurchten und unvollkommenen, Nadeln - - - =		•	60.
IIter Bruch. N. 11.	Mischung, von vitriolisirtem Weinsteine und Kochsalz, mit einigem wenigen Auszugartigen Stoffe - - - =		2	42.
		=	3	30.

Vierte Auslaugung.

Ein einziger Bruch.	N. 12.	Mischung, von vitriolisirtem Weinsteine und Salze, in feinen Nadeln =	3	24.

Fünfte Auslaugung.

Ister Bruch.	N. 13.	Salz, in feinen Nadeln, wie bei N. 10, mit einigen Stäubchen von vitriolisirtem Weinsteine - =	I	38.
IIter Bruch.	N. 14.	Vitriolisirter Weinstein, mit einigem wenigen Nadelförmigen Salze - =	4.	—
		=	5.	38.

Sechste Auslaugung.

			Unz.	Qu.	Gr.
Ein einziger Bruch.	N. 15.	Nadelförmiges Salz, mit einigen Staubchen, von vitriolisirtem Weinsteine - - =	1	—	

Im Wasser unauflöslicher Antheil.

Ister Bruch.	N. 16.	Mit einiger weniger Kalcherde gemischter Selenit - - =	3	54.	
IIter Bruch.	N. 17.	Fast reiner Selenit - =	7	6.	
			1	2	60.

Durchs Abdampfen, der Auslaugung, des zweiten Zurückbleibsels, erhaltene Producte.

Erste, lauwarme, Auslaugung.

Ister Bruch.	N. 18.	Etwas gelblicher vitriolisirter Weinstein - - - =	5	54.	
IIter Bruch.	N. 19.	Mit gelben auszugartigen Theilen gemischtes trocknes Kochsalz - - 1 =		48.	
IIIter Bruch.	N. 20.	Zerfliessendes Kochsalz, so sich doch trocknen ließ und mit gelben Auszugartigen Theilen gemischt war - - =	2	12.	
			2	=	42.

Zwo=

Zwote, heisse, Auslaugung.

		Unz.	Qu.	Gr.
Iter Bruch. N. 21.	Sehr reiner vitriolisirter Weinstein	1	=	36.
IIter Bruch. N. 22.	Mit Auszugartigem Stoffe getränktes Kochsalz - -	=	2	12.
		1	2	48.

Dritte Auslaugung.

Ister Bruch. N. 23.	Vitriolisirter Weinstein und Nadelförmiges Salz - -	=	1	18.
IIter Bruch. N. 24.	Vitriolisirt. Weinst.	=	=	52.
		=	1	70.

Unauflösliche Antheile.

Ein einziger Bruch. N. 25.	Selenit -	=	1	32.
	Im Wasser und Weingeiste auflöslicher, Harzig-Auszugartiger, Stoff	=	4	60.
	Bloß im Wasser auflöslicher Auszugartiger Stoff	=	2	—
		=	6	60.

Wiederholung.

	Unz.	Qu.	Gr.
1ste Auslaugung	1	2	66
2te — — —	3	6	52
3te — — —	=	3	30
4te — — —	=	3	24
5te — — —	=	5	38
6te — — —	=	1	—
Unauflösl. Antheile	1	2	60

Istes Zurückbleibsel.

Unz.	Qu.	Gr.
8	1	45

IItes

				Unz.	Qu.	Gr.
				8	1	54
IItes Zurückbleibsel.	1ste Auslaugung	Unz.	Qu. Gr.			
	2te ——	2	= 42			
	3te ——	1	2 48	3	6	48
	Unauflösl. Antheile	=	1 70			
		=	1 32			
	Harzige u. Auszugartige Antheile			= 6	60	
	Zusammen - -			12	7	18

Wiederholung, nach der Art der Salze, der, von 25 Pfunden Salpetersieder Asche, erhaltenen Producte.

Anm. Alle Stücke dieser Wiederholung passen nicht genau, zu den vorhergehenden umständlichen Angaben, wegen der Ausgleichungen, so man, in Ansehung der Mischungen verschiedener Salze und der Menge, so sie an Auszugartigem Stoffe enthalten konnten, vorzunehmen genöthigt gewesen ist.

Selenit - -	1 Unz.	4 Qu.	20 Gr.
Nadelförmiges Salz, von unbekannter Beschaffenheit - -	= —	5 —	45 —
Vitriolisirter Weinstein -	5 —	7 —	36 —
Kochsalz - - -	2 —	6 —	30 —
Glaubersalz - -	= —	7 —	= —
Im Weingeiste und Waßer auflöslicher, Harzig-Auszugartiger, Stoff	= —	6 —	31 —
Bloß im Wasser auflöslicher Auszugartiger Stoff	—	2 —	= —
	12 —	7 —	18 —

Wiederhohlung der nehmlichen Producte, für einen Zenntner berechnet.

Selenit - -	=	Pfd.	6	Unz.	1	Qu.	8 Gr.
Nadelförmiges Salz, von unbekannter Beſchaffenheit -	=	—	2	—	6	—	36 —
Vitrioliſirter Weinſtein	1	—	7	—	6	—	= —
Kochſalz - - -	=	—	11	—	1	—	48 —
Glauberſalz - - - -	=	—	3	—	4	—	= —
Harzig-Auszugartiger Stoff - - -	=	—	3	—	1	—	52 —
Auszugartiger Stoff	=	—	1	—	•	—	= —
Sämtliche Salze, im Zenntner Aſche - -	3	—	3	—	5	—	= —

Wiederhohlung der nemlichen Producte, nach dem Scheffel der Pariſer Salpeterſieder berechnet, wobei angenommen iſt, daß 1) dieſes Maaß 542 Zolle faſſe; 2) die Aſche, welche es beinahe geſtrichen enthält, 16 Pfund und 12 Unzen wiege; 3) der Zenntner Aſche ſechs Scheffeln gleich ſey.

Selenit - - -	1	Unz.	=	Qu.	13	Gr.	
Nadelförmiges Salz, von unbekannter Beſchaffenheit -	=	—	3	—	54	—	
Vitrioliſirter Weinſtein -	3	—	7	—	48	—	
Kochſalz - - - -	1	—	6	—	68	—	
Glauberſalz - - -	=	—	4	—	48	—	
Harzig-Auszugartiger Stoff	=	—	4	—	21	—	
Auszugartiger Stoff -	=	—	1	—	24	—	
	8	—	4	—	60	—	

Dieſe Zerlegung, der Aſche, führte mich wieder auf die Wahrnehmung der Herren Venel und du Cou=

Coudray, daß die Salpetersieder nemlich Asche gebrauchen, welche nur Mittelsalze und gar kein freies Feuerfestes Laugensalz enthalte: es kam nunmehr nur darauf an, meine Versuche dahin zu richten, daß ich bestimmen könnte: 1, ob solche Asche bei der Bereitung des Salpeters wirklich zu etwas diente, 2, wenn man annähme, daß sie es thäte, was sie für einen Nutzen hätte; diese beiden Absichten haben mich bewogen, folgenden Entwurf, bei meinen Versuchen, anzunehmen.

Ich habe zwei kleine Fässer genommen, welche an einem Ende ohne Boden waren und unten ein Loch hatten; in jedes derselben habe ich zwölf Pfund vollkommen ausgelaugte Salpetersiederasche gethan, in welcher ich nicht vermuthen konnte, daß ein anderes Salz, als Selenit, nachgeblieben wäre; durch das eine habe ich eine mäßige Menge Salpetermutterlauge, so, wie ich solche von einem Salpetersieder erhalten hatte und bloß mit vielem Wasser verdünnt, durch das andere, zu gleicher Zeit, eine Mutterlauge gehen lassen, welche ich selbst zusammengesezt hatte, indem ich Champagner Kreide in sehr reiner Salpetersäure auflösete. (240) Ob ich gleich jede, von diesen Mutterlaugen, sehr viele Male, heiß, durch gedachte Seihezeuge wieder habe gehen lassen, so bin ich doch nicht

(240) Da man weiß, daß die Salpetermutterlauge Bittersalzerde enthält, so hätte zur Bereitung der künstlichen auch solche Erde genommen werden müssen, wenn sie der gewöhnlichen völlig entsprechen sollte. Indessen thut solches bei diesem Versuche nichts wieder die Schlußfolge, W.

nicht gewahr geworden, daß diese wiederholten Seihungen einige merkliche Veränderung an denselben bewirkt hätten; die künstliche Mutterlauge, welche ich selbst bereitet hatte, hat mir, durch Abdampfen, nicht ein einziges Stäubchen Salpeter, mit Feuerfestem laugensalzigen Grundtheile, gegeben. Was die Salpetersieder-Mutterlauge betrift, so ist es mir, bei einer Vergleichung, der durch die ausgelaugte Asche gegangenen, mit der gerade zu abgedampften, durch sehr genaue Versuche, nicht möglich gewesen, den geringsten Unterschied, zwischen den Ausschlägen, zu entdecken.

Da ich durch diese Versuche in Gewißheit gesezt war, daß gut ausgelaugte Aschè keine Wirkung auf die Salpetermutterlauge äußerte uud letztere aus ihr wieder so herauskam, wie sie hineingegangen war, so fing ich an, zu vermuthen, daß die Asche, wenn sie kein Feuerfestes Laugensalz enthielte, bei der Bereitung des Salpeters platterdings zu nichts diente und die Tamariscen-Asche in Languedoc nur aus altem hergebrachten Gebrauche, gewohnter Ausübung, (routine) angewandt würde; aber dieser Schluß war, wie man gleich sehen wird, übereilt und ich ward durch folgenden Versuch bald aus dem Irrthume gerissen.

Ich nahm fünf und zwanzig Pfund, der nemlichen, unausgelaugten, Salpetersiederasche, deren Zerlegung ich zuvor geliefert habe, that sie in ein kleines Faß, aus dem ein Boden ausgeschlagen war, dergleichen ich zuvor beschrieben habe und ließ etwas von der nemlichen, mit Wasser verdünnten, künstlichen

chen Mutterlauge dadurch gehen, welche ich selbst verfertigt hatte und von welcher ich hinfolglich gewiß war, daß sie nur Salpetersäure und Kalcherde enthielt. Mit vielem Befremden erhielt ich, durch die Abdampfung dieser Mutterlauge, nachdem selbige solchergestalt verschiedene Male durch die Asche gegangen war, beinahe sieben Unzen sehr schönen Salpeter, welcher, wie ich durch eine Reihe von Versuchen fand, Feuerfestes Gewächslaugensalz zum Grundtheile hatte und aus welchem ich wirklich, durch Verpuffen mit Kohlenstaube, ohngefehr fünf Unzen ächtes, dem, so man aus dem Weinsteine erhält, ähnliches, Feuerfestes Laugensalz erhielt.

Zween Schlüsse folgen aus diesem und dem vorhergehenden Versuche: erstlich, daß die Asche, selbst die, welche keinen Antheil freies Feuerfestes Laugensalz enthält, einen ziemlichen Antheil Salpeter, mit einem erdigen Grundtheile, in wahren Salpeter zu verwandeln dienen kann; zweitens, daß diese Eigenschaft der Asche nicht auf ihrem erdigen Theile, sondern auf ihrem salzigen, oder im Wasser auflöslichen, Antheile, beruhe: auf diesen lezten Antheil der Asche habe ich hinfolglich die Versuche gerichtet, von welchen ich noch Rechenschaft zu geben habe.

Ich habe von neuem einen Antheil, der nemlichen, obgemeldeten, Salpetersieder-Asche, ausgelaugt und, nachdem ich mich überzeugt hatte, daß diese Lauge nicht mehr freies Laugensalz, als bei den ersten Versuchen, enthielt, selbige zu Salpetermutterlauge gegossen: die Flüßigkeit ward alsobald trübe und, nach Verlauf einiger Augenblicke, sammlete sich ein weisser

Nie-

Niederschlag am Boden des Gefäßes an, welcher, ausgesüßt und getrocknet, ein ächter Selenit zu seyn befunden ward; durch Abdampfen, des obenstehenden Wassers, erhielt ich bloß Kochsalz und Salpeter, aber nicht ein Stäubchen Glaubersalz, oder vitriolisirten Weinstein.

Einleuchtend erhellet hieraus, daß der Salpeter, welchen ich bei diesem Versuche erhalten hatte, auf Kosten des, in der Asche, oder vielmehr ihrer Lauge, befindlichen Glaubersalzes und vitriolisirten Weinsteins, entstanden war und ich konnte nicht mehr zweifeln, daß nicht eine zwiefache Zerlegung, vermöge einer zwiefachen Verwandschaft, vor sich gegangen wäre, nemlich eines Theils die, in die Zusammensetzung dieser Salze eingehende, Vitriolsäure sich mit der Kalcherde der Mutterlauge verbunden hätte, um Selenit zu erzeugen und anderntheils die Salpetersäure sich des laugensalzigen Grundtheils des Glaubersalzes (241) und vitriolisirten Weinsteins bemächtigt hätte, um ächten Salpeter zu erzeugen.

Ich habe mich mit diesem Versuche, die wechselseitige Wirkung der Mutterlauge des Salpeters, des Glaubersalzes und vitriolisirten Weinsteins, auf einander, zu beweisen, nicht begnüget, sondern selbige durch

(241) In solchem Falle müßte ein würflichter Salpeter entstehen, wie auch weiterhin vom Hrn. Lavois. angemerkt wird, daß, nach Beschaffenheit des Grundtheils, der zerlegenden Salze, verschiedene Salpetersalze erhalten worden seyn. W.

durch gerader zu treffende Versuche bekräftigen zu müssen geglaubt. Ich habe folglich sehr reine, mit Wasser verdünnte, Salpetermutterlauge in verschiedene Gläser gethan und dazu eine Auflösung, nicht allein vom vitriolisirten Weinsteine und Glaubersalze, sondern auch von allen bekannten vitriolischen Mittelsalzen, gegossen und mich überzeugt, daß durch alle eine Zerlegung der Mutterlauge bewirkt ward, eines Theils Selenit entstand, welcher am Boden des Gefäßes niederfiel, weil er keine hinlängliche Menge Wasser vorfand, um aufgelöset gehalten zu werden, und andern Theils, nach der Beschaffenheit des Grundtheils der Salze, mit deren Hülfe man die Zerlegung verrichtet hatte, verschiedene Salpetersalze entstanden.

Da die Folge dieser Versuche, über die Zerlegung der Salpetermutterlauge, durch die verschiedenen vitriolischen Salze, was solche auch für einen Grundtheil haben mögen, für die zwote Abhandlung, welche ich angekündigt habe, (242) bestimmt ist, so will ich mich in dieser nicht weiter darüber auslassen, sondern mich mit einigen Erwägungen begnügen, welche auf ihren Gegenstand, nemlich die Bereitung des Salpeters, eine Beziehung haben.

Offenbar erhellet aus allem eben gesagten, daß die Asche, welche man bei der Bereitung des Salpeters anwendet, nicht allein vermöge des laugensalzigen Theils, welchen sie frei enthält, ihre Dienste leiste, sondern daß sie auch vermöge des laugensalzigen Theils wirke, welchen sie in einem mittelsalzigen Zu-

(242) Vergl. Anm. 239. xx.

Zustande und mit der Vitriolsäure verbunden enthält. Es ist also wenig daran gelegen, ob man, zur Zerlegung der Mutterlauge und um sie in wahren Salpeter zu verwandeln, ein freies Feuerfestes Laugensalz, oder ein vitriolisches Salz, mit einem laugensalzigen Grundtheile, anwendet; der Erfolg bleibt der nemliche und die Salpetersäure geht, in beiden Fällen, Vorzugsweise an das, in dem Salze enthaltene, Laugensalz und treibt die Vitriolsäure aus demselben aus.

Die Entdeckung der Zerlegung des vitriolisirten Weinsteins, durch freie Salpetersäure, welche Herr Baumé gemacht hat (243), war schon der erste Schritt zu dieser Wahrheit und beweiset, daß es unendlich viele chemische Verrichtungen gibt, welche

(243) Experiences sur la decomposition du tartre vitriolé par l'acide nitreux seul. Par M. Baumé in den *Mem. present. a l'Ac. R. des Sc.* T. VI. (a Paris 1774. 4) S. 231—36, (so den 23 Dec. 1760 verlesen ist,) und in dessen Erläut. Exp. Chem. Th. I. S. 575—81. Hn. Bergman zufolge (De Attract. elect. §. IX. in *Opusc.* T. III. S. 321—4) erfolgt solche Zerlegung aber nur zum Theile; einen Auszug der, von beiden gegebenen, verschiedenen Erklärung, dieser Erfahrung, enthält die Anmerkung des Hn. Pr. Leonhardi, zu Hrn. Macquer chem. Wörterb. Th. IV. S. 374—5. Uebrigens war dieser Erfolg, einer zwiefachen Verwandschaft, nicht mehr unerwartet, so bald man die Zerlegung der vitriolischen Mittelsalze, durch die Auflösung des Queckfilbers, im Salpetersauren, kannte und wußte, daß sowol die Vitriolsäure der Kalcherde, als das Laugensalz der Salpetersäure, näher, als die Kalcherde der Salpetersäure, verwandt waren, W.

nachgesehen und aus einem neuen Gesichtsstande geprüft zu werden erfordern und daß noch über die gewöhnlichsten Gegenstände der Scheidekunst, welche fast täglich durch unsere Hände gehen, Entdeckungen zu machen übrig sind.

Was man aus dieser Abhandlung, auf die Ausübung der Kunst der Salpetersieder anwendbares, schließen kann, ist 1, daß die Asche nicht, wie man lange geglaubt hat und es, nach der Wahrnehmung der Hrn. Venel und du Coudray, noch zu glauben berechtigt war, dem Salpeter das Fett zu benehmen diene; 2. daß das Laugensalz in der Asche nicht frey seyn dürfe, um die Zerlegung der Mutterlauge zu verrichten; daß der Erfolg der nemliche sey, wenn die Asche nur vitriolische Salze, mit einem Feuerfesten laugensalzigen Grundtheile, enthält.

Alles dieses kann uns zu andern wichtigen Betrachtungen, über die Arbeit der Salpetersieder, leiten, und mit solchen will ich diese Abhandlung schliessen. Die Asche, welche ich untersucht habe, enthielt überhaupt nur ohngefehr fünftehalb Unzen vitriolischer Salze, mit Feuerfestem Gewächslaugensalzigem Grundtheile, im Scheffel. Da nun diese Salze selbst ohngefehr sieben Achtel, ihres Gewichtes, an Feuerfestem Laugensalze enthalten, so folgt daraus, daß ein Scheffel Asche wirklich nur vier Unzen Feuerfestes Laugensalz enthält: dieser Scheffel kostet den Salpetersiedern zween Sous und sechs Deniers; hieraus folgt, daß die Salpetersieder das Laugensalz, so sie anwenden, wirklich zu zehn Sous das Pfund kaufen, da doch die Pottasche, welche ein beinahe reines

Lau-

Laugensalz ist, (244) höchstens nur acht, bis neun, Sous im Handel gilt. Es ist also bewiesen, daß es, aus diesem Gesichtsstande, viel vortheilhafter für die Salpetersieder seyn würde, die Pottasche, als Asche, zu gebrauchen.

Aber eine andere, nicht weniger wichtige, Betrachtung hält diesem Vortheile die Waage: der Scheffel Asche enthält, wie man oben gesehen hat, beinahe zwo Unzen Kochsalz; nun geht das, in der Asche befindliche, Kochsalz in die Lauge und von da in den Sud über; endlich wird es zulezt, dem rohen Salpeter beigemischt, ins Arsenal geliefert, oder, wenn der Sud zuviel von demselben enthält und es von demselben abgeschieden worden ist, von der Generalpachtung zu sieben Sous, das Pfund, wieder angenommen, oder heimlich, wenigstens zu zehn Sous, ins Allgemeine verkauft. Zwo Unzen Kochsalz bedeuten den Salpetersiedern also wenigstens einen Sou, so daß ihnen der Scheffel der Asche wirklich nur einen Sou und sechs Deniers zu stehen kömmt.

Die vorher gezogene Rechnung ist also für den Salpetersieder nicht genau; vier Unzen Feuerfestes

(244) Daran fehlt bei der kaufbaren noch viel. Eines Theils ist solche oft noch mit Asche, Sand u. d. m. gemengt, anderntheils enthält sie gemeiniglich noch einen ziemlichen Antheil eines vitriolischen Mittelsalzes; dieses ist nun zwar zu diesem Entzwecke nicht hinderlich, aber bei einer Berechnung, zur Vergleichung der Kosten, darf man die kaufbare Pottasche doch nicht als beinahe reines Laugensalz ansehen, sondern muß jene Beimischungen unauflöslicher Stoffe und die Vitriolsäure abziehen. W.

Laugensalz, welche der Scheffel Asche enthält, kosten ihm wirklich nur einen Sou und sechs Deniers, wodurch ihm das Pfund, in der Asche enthaltenes, Laugensalz auf sechs Sous zu stehen kömmt; er findet also mehreren Vortheil dabei, wenn er sich schlechter Asche, als der Pottasche, bedient und noch mehreren, wenn er einige gute Asche habhaft werden kann.

Die Bezahlung, von sieben Sous, fürs Pfund, so die Salpetersieder für das Kochsalz erhalten, so sie ins Arsenal liefern, eine Bezahlung, welche eine Aufmunterung ihrer Arbeiten zur Absicht hat, ist also, in Rücksicht auf die Bereitung des Salpeters, vielen Ungelegenheiten unterworfen, weil sie die Salpetersieder verhindert, Pottasche zu ihren Arbeiten zu gebrauchen. (245) Es wäre zu wünschen, daß man diese Ausgabe in eine Erhöhung des Preises des Salpeters verwandeln könnte, aber von einer andern Seite scheint der Vortheil

(245) Fürs Allgemeine bleibt es indessen immer vortheilhaft, wenn auf solche Art die, sonst weggeworfene, Asche noch genutzt werden kann und, wenn die Pottasche von auswärts herein verschrieben werden muß, das Geld dafür im Lande behalten wird Ohnedem muß, bei der Pottasche, die Arbeit des Auslaugens und Einsiedens bezahlt werden, welche Ausgabe dann doch wenigstens erspart werden könnte, wenn allenfalls unausgelaugte Asche genommen würde, nur daß solche, zu anderem Behufe, theurer ausgebracht werden kann. Nutzbarer mögte die Anwendung mittelsalziger Vitriolsalze seyn, welche bei verschiedenen Arbeiten gelegentlich erhalten werden und oft ungenutzt bleiben, oder wenigstens sehr wolfeil zu erhalten stünden. W.

theil des Königs, in Rücksicht auf den ausschließlichen Verkauf des Salzes, dieser Anordnung ein unüberwindliches Hinderniß im Wege zu legen.

Eine besondere Erwägung, welche diese Erörterung darbietet, ist die, daß die Frage, zu wissen, ob es für die Salpetersieder vortheilhafter sey, sich der Pottasche, als der Asche, zur Bereitung des Salpeters, zu bedienen, von dem Daseyn des ausschließlichen Freiheitsbriefes über den Salzverkauf abhängt; so trift es ein, daß die physischen Fragen, bei den Künsten, fast immer mit den politischen verwickelt sind und man sich mit seinen Aussprüchen nicht übereilen muß, ehe man seinen Gegenstand aus allen Gesichtsständen, welche er darbieten kann, betrachtet hat.

Versuche,

über das Athmen der Thiere und die Veränderungen, welche die Luft, beim Durchgange, durch ihre Lungen, erfährt. (246)

Unter allen Erscheinungen, der thierischen Haushaltung, ist keine auffallender, noch der Aufmerksamkeit der Naturkündiger und Physiologen würdiger, als die, welche das Athmen begleiten. Kennen wir auf der einen Seite wenig von dem Gegenstande dieser sonderbaren Verrichtung, so wissen wir auf der andern, daß sie zum Leben so wesentlich nothwendig ist, daß sie nicht lange unterbrochen werden kann, ohne das Thier der Gefahr eines nahen Todes auszusetzen.

Die

(246) Experiences sur la respiration des animaux, & sur les changemens qui arrivent a l'air en passant par leur poumon. Par M. LAVOISIER; In den *Mem de l' Ac. R. des Sc.* (a Paris) Ann. 1777. S. 185—94; angezeigt in der *Hist.* desselb. J. (Sur la respiration.) S. 30—31; im Auszuge (Lavoisier Erfahrungen über das Odemholen der Thiere und über die Veränderungen, welche die Luft in ihrer Lunge erleidet) in Hn. B. R. Crell N. Entdeck, Th. V. S. 146—53. W.

Die Luft ist, wie jedermann weiß, das Wirkende, oder, genauer, der Vorwurf (sujet) des Athmens; aber zugleich sind nicht alle Luftarten, oder überhaupt alle Arten federhafter Flüßigkeiten, zur Unterhaltung desselben geschickt und es gibt viele Luftarten, welche die Thiere nicht athmen können, ohne wenigstens eben so geschwinde umzukommen, als, wenn sie gar nicht athmeten.

Die Versuche einiger Naturkündiger, besonders der Herren Hales (247) und Cigna (248), hatten einiges Licht, über diesen wichtigen Gegenstand, zu verbreiten angefangen; darnach hat Hr. Priestley, in einer Schrift, welche er im vorigen Jahre zu London herausgegeben hat, (249) die Gränzen unserer Kenntnisse viel weiter herausgerückt und durch sehr scharfsinnige und sehr kizliche Versuche, einer ganz neuen Gattung, zu beweisen gesucht, daß das Athmen der Thiere die Eigenschaft besäße, die Luft, wie die Verkalchung der Metalle und verschiedene andere chemische Processe, zu phlogistisiren und daß sie nur erst in dem Augenblicke zum Athmen tauglich zu seyn aufhörte, da sie mit Brennbarem überladen und gewissermaaßen gesättigt würde.

Wie wahrscheinlich die Lehre dieses berühmten Naturkündigers auch beim ersten Anblicke hat schei-

(247) S. Hn. Lavois. phys. chem. Schrift. B. I. S. 17. W.

(248) S. meine Beitr. zur Gesch. der Luftarten. Th. I. S. 101. f. W.

(249) S. meine angef. Beitr. a. a. O. S. 348-50. W.

nen mögen, wie zahlreich und wol angestellt die Versuche auch sind, durch welche er sie zu unterstützen gesucht hat, so gestehe ich doch, daß ich einen Widerspruch, zwischen derselben und so vielen Erscheinungen, gefunden habe, daß ich mich berechtiget gehalten habe, solche in Zweifel zu ziehen: ich habe, dem zufolge, nach einem andern Entwurfe gearbeitet und mich, durch die Folge meiner Versuche, unwiederstehbar auf Schlußfolgen gebracht gesehen, welche den seinigen ganz entgegengesetzt sind. Ich werde mich hier anjezt mit keiner besondern Erörterung, jedes Versuchs des Hrn. Priestleys und wie solche, sämtlich, zu Gunsten der Meinung beweisen, welche ich in dieser Abhandlung ausführen werde, aufhalten, sondern mich begnügen, die anzuführen, welche mir eigenthümlich sind, und von ihrem Ausschlage Rechenschaft zu geben.

Ich habe 50 Würfelzolle, gemeine Luft, in einem angemessenen Geräthe eingeschlossen, von welchem sich ohne Zeichnungen schwerlich ein Begriff geben lassen würde, in dieses Geräthe 4 Unzen sehr reines Queckfilber hineingebracht und bin zur Verkalchung des lezteren geschritten, indem ich es zwölf Tage hindurch in einer Stuffe der Hitze gehalten habe, welche der zum Sieden desselben erforderlichen beinahe gleich war.

Den ganzen ersten Tag hindurch ist nichts merkwürdiges vorgefallen: das Queckfilber war, ob es gleich nicht sotte, in einem Stande einer immerwährenden Verdunstung; es überzog die Gefäße inwendig mit, anfänglich sehr feinen, Tröpfchen, welche

nach

nach und nach zunahmen und, wenn sie einen gewissen Umfang erhalten hatten, von selbst wieder auf den Boden des Gefäßes herunter fielen; am zweiten Tage habe ich angefangen, kleine rothe Theilchen auf der Oberfläche des Queckſilbers schwimmen zu sehen, welche in wenigen Tagen an Zahl und Umfange zugenommen haben; endlich, nach Verlauf der zwölf Tage, nachdem das Feuer ausgegangen und die Gefäße kalt geworden waren, habe ich wahrgenommen, daß die Luft, welche sie enthielten, um acht, bis neun Würfelzolle, d. i. ohngefehr um ein Sechstel ihres Umfanges, abgenommen hatte; zu gleicher Zeit war ein ziemlich beträchtlicher Antheil, vor sich niedergeschlagenen Queckſilbers, oder Queckſilberkalchs, entstanden, welchen ich ohngefehr zu 45 Granen geschäzt habe.

Diese, solchergestalt verminderte, Luft schlug das Kalchwasser keinesweges nieder, löschte aber Lichter aus, brachte die Thiere, welche man in sie hineinsenkte, in kurzer Zeit ums Leben, gab fast gar keine rothe Dämpfe mit der Salpeterluft mehr, ward durch dieselbe nicht mehr merklich vermindert, mit einem Worte, sie war in einem durchaus Stickluftigen Zustande.

Man weiß aus den Versuchen des Hn. Prieſtley und den meinigen, daß das vor sich niedergeschlagene Queckſilber nichts anders, als eine Verbindung des Queckſilbers, mit einem Zwölftel seines Gewichtes, von einer viel bessern und, wenn man sich dieses Ausdrucks bedienen darf, zum Athmen viel tauglichern, als die gemeine, Luft ist; es schien also

be-

bewiesen zu seyn, daß das Queckſilber, bei dem vorhergehenden Versuche, indem es zum Kalche geworden war, den beßten und zum Athmen tauglichſten Theil der Luft eingeſogen hatte, um nur den Stickluftigen, oder zum Athmen untauglichen, Theil übrig zu laſſen; folgender Verſuch hat mir dieſe Wahrheit mehr und mehr bekräftigt.

Ich habe die 45 Grane Queckſilberkalch, welche während der vorhergehenden Verkalchung entſtanden waren, ſorgfältig geſammlet, in eine ſehr kleine gläſerne Retorte gethan, deren, doppelt gebogener, Hals unter eine, mit Waſſer angefüllte, Klocke reichte und bin zur Wiederherſtellung ohne einen Zuſatz geſchritten. Durch dieſe Verrichtung habe ich ohngefehr die nemliche Menge Luft, welche durchs Verkalchen eingeſogen war, nemlich ohngefehr acht, bis neun Würfelzolle, wieder vorgefunden und durch abermalige Verbindung dieſer acht, bis neun Zolle, mit der durch die Verkalchung des Queckſilbers verdorbenen Luft, die lezte ziemlich genau wieder zu dem Zuſtande, in welchem ſie vor der Verkalchung befindlich war, nemlich dem Zuſtunde der gemeinen Luft, wiederhergeſtellt; dieſe, ſolchergeſtalt wieder hergeſtellte, Luft löſchte die Lichter nicht mehr aus, brachte die Thiere, welche ſie athmeten, nicht mehr um und ward endlich durch die Salpeterluft beinahe eben ſo ſtark, als die Luft des Dunſtkreiſes, vermindert.

Dies iſt eine Art des vollſtändigſten Beweiſes, zu welchem man in der Scheidekunſt gelangen kann, die Zerlegung der Luft und ihre Wiederzuſammenſetzung und daraus erwächſt offenbar die Folge: 1, daß

daß fünf Sechstel der Luft, welche wir athmen, wie ich schon in einer vorhergehenden Abhandlung angekündigt habe, in dem Zustande einer Stickluft befindlich, d. i. zur Unterhaltung des Athmens der Thiere, der Entzündung und Verbrennung der Körper, untauglich sind; 2, daß der Ueberschuß, nemlich bloß ein Fünftel des Umfanges, der Luft des Dunstkreises, zum Athmen tauglich ist; 3, daß, bei der Verkalchung des Queckſilbers, dieser metallische Stoff den heilsamen Theil der Luft einsaugt und nur die Stickluft übrig läßt; 4, daß man durch abermalige Vermischung, dieser solchergestalt geschiedenen beiden Theile der Luft, des zum Athmen tauglichen und des Stickluftigen Theils, wiederum eine, der Luft des Dunstkreises ähnliche, Luft zuwegebringt. (250)

Die-

(250) Die Lehre des Hn Priestley bleibt auf die Erklärung der angeführten Versuche gleich anwendbar. Wird reine Luft, durch die Verbindung mit dem Brennbaren, unfähig. so viel Feuerwesen, als zuvor, in ihrer Grundmischung zu halten und muß daher im Umfange abnehmen, so kann sie ihren vorigen Umfang wieder erhalten, wenn sie, bei der Wiederherstellung des Queckſilbers, desselben wieder beraubt wird und kann also wenigstens ein Theil des Erfolgs auf die, bei dem Versuche, mit eingeschlossene Luft ankommen. Indessen will ich darum Hn. Lav. Schlüsse nicht verwerfen, noch zwischen beiden Lehren entscheiden, sondern glaube vielmehr, wie ich schon in einer vorherigen Anmerkung geäussert habe, daß sich beide Lehren wol mit einander vereinigen laßen mögen. W.

Diese vorläufigen Wahrheiten, von der Verkalchung der Metalle, werden uns zu leichten Schlußfolgen, von dem Athmen der Thiere, leiten und, da die Luft, welche einige Zeit zur Unterhaltung dieser, zum Leben erforderlichen, Verrichtung gedient hat, viele Aehnlichkeit mit der hat, in welcher Metalle verkalcht worden sind, so werden die Kenntnisse, welche die eine betreffen, sich natürlich auf die andere anwenden lassen.

Ich habe einen Sperling unter eine, mit gemeiner Luft angefüllte und in eine Wanne voll Queckſilber gesenkte, gläserne Klocke gestellt; der leere Theil der Klocke bertrug 31 Würfelzolle: der Sperling schien, die ersten Augenblicke hindurch, gar nicht zu leiden, er ward nur etwas schläfrig: nach einer Viertelstunde fing er an, sich zu rühren, sein Athmen ward beschwerlich und kurz und, von diesem Augenblicke an, nahmen die Zufälle zu; endlich starb er, nach Verlauf von 55 Minuten, mit Arten von zuckenden Bewegungen. Der Wärme des Thiers ungeachtet, welche die, unter der Klocke enthaltene, Luft nothwendig in den ersten Augenblicken mußte ausgedehnt haben, erfolgte eine beträchtliche Abnahme derselben am Umfange, welche zu Ende der ersten Viertelstunde ohngefehr ein Vierzigstel betrug, aber, anstatt zuzunehmen, nach Verlauf einer halben Stunde ein wenig geringer war und wie die unter der Klocke befindliche Luft, nach dem Tode des Thieres, die Stuffe der Wärme des Orts, an welchem der Versuch angestellt ward, wieder erhalten hatte, betrug die Abnahme nicht mehr, als höchstens ein Sechzigstel des Ganzen.

Diese Luft, welche solchergestalt von einem Thiere geathmet worden war, war von der Luft des Dunstkreises sehr verschieden geworden; sie schlug das Kalchwasser nieder, löschte die Lichter aus, ward durch die Salpeterluft nicht mehr vermindert; ein frischer Vogel, welchen ich hineinließ, lebte in derselben nur einige Augenblicke; kurz, sie war ganz Stickluftig und schien in dieser Rücksicht der, welche von der Verkalchung des Queckfilbers nachgeblieben war, ähnlich genung zu seyn.

Inzwischen hat mich eine gründlichere Untersuchung zwo, sehr merkwürdige, Verschiedenheiten, zwischen diesen beiden Luftarten, nemlich der, welche zur Verkalchung des Queckfilbers und der, welche zum Athmen des Sperlings gedient hatte, gewahr werden laßen; erstlich war die Abnahme, am Umfange, bei dieser letztern, viel geringer, als bei der erstern, gewesen; zweitens fällte die Luft vom Athmen das Kalchwasser, dahingegen die Luft von der Verkalchung keine Veränderung in demselben verursachte.

Diese Verschiedenheit, zwischen diesen beiden Luftarten, eines Theils und anderntheils die große Aehnlichkeit, welche sie in vieler Rücksicht wiesen, liessen mich vermuthen, daß beim Athmen zwo Ursachen unter einander verwickelt wären, von welchen ich wahrscheinlich nur noch eine einzige kennete, und meine Muthmaaßungen hierüber aufzuklären, habe ich folgenden Versuch angestellt.

Ich habe 12 Zolle, durchs Athmen, verdorbene Luft unter eine, mit Queckfilber gefüllte und in Queckfilber gesenkte, gläserne Klocke gehen und in dieselbe

eine dünne Lage ätzendes Feuerfestes Laugensalz hinein gelassen; ich hätte mich des Kalchwassers zu der nemlichen Absicht bedienen können, aber der Umfang, welcher von demselben hätte angewandt werden müssen, würde zu beträchtlich gewesen seyn und dem guten Erfolge, des Versuchs, geschadet haben.

Die Wirkung des ätzenden Laugensalzes ist die gewesen, daß es eine Abnahme, von beinahe einem Sechstel, an dem Umfange dieser Luft, verursacht hat; zu gleicher Zeit hat das Laugensalz seine ätzende Beschaffenheit zum Theil verlohren, die Eigenschaft, mit den Säuren zu brausen, erhalten und ist, unter der Klocke selbst, zu sehr regelmäßigen, länglichten, schrägen Würfeln (rhomboides) angeschossen; Eigenschaften, von welchen man weiß, daß sie demselben nicht anders, als durch die Verbindung mit der Art von Luft, oder Gas, ertheilt werden können, welche unter der Benennung der fixen Luft bekannt ist und welche ich in der Folge luftförmige Kreidensäure (acide crayeux aëriforme) nennen werde (*); woraus die Folge

(*) Schon lange sehen die Naturkündiger und Scheidekünstler die Nothwendigkeit ein, die sehr uneigentliche Benennung, fixe Luft, gebundene Luft, (air fixé) bindbare Luft, (air fixable) zu verändern; ich habe, in dem ersten Bande meiner physischen und chemischen Schriften, an ihrer Stelle, die Benennung, elastische Flüßigkeit, gesetzt, aber dieser Gattungsnahme, welcher auf eine sehr zahlreiche Classe von Körpern paßt, konnte nur in Erwartung eines andern gebraucht werden: anjetzt glaube ich dem Benehmen der alten Scheidekünstler nachahmen zu müssen; diese bezeichneten jeden Stoff mit einem Gat-

ge erwächst, daß die, durchs Athmen, verdorbene Luft beinahe ein Sechstel einer, der, so man aus der

Gattungsnahmen, welcher die Beschaffenheit desselben ausdruckte, und unterschieden seine Art durch einen zweiten, welcher den Körper bezeichnete, aus welchem sie ihn zu ziehen pflegten: so haben sie der Säure, welche sie aus dem Vitriole erhielten, die Benennung der Vitriolsäure, der, welche sie aus dem Kochsalze erhielten, die Benennung der Salzsäure, u. s. w. ertheilt. Den nemlichen Grundsätzen zu folge, werde ich den Stoff, welchen man bisher fixe Luft, oder gebundene Luft, genannt hat, die Säure der Kreide, Kreidensäure, (acide de la craie, acide crayeux) nennen, weil wir diese Säure gemeiniglich aus der Kreide und den Kalcherden ziehen und werde die, welche sich in einer Luftgestalt zeigen wird, Luftförmige Kreidensäure (250*) nennen.

(250*) Hrn. Bergman zufolge soll die Kreide fast immer mit Salzsäure verunreinigt seyn, daher er sie auch, zur Entbindung dieser Luftförmigen Säure, vermied. (De Acido Aëreo §. II. in *Opusc.* Vol. I. S. 5.) Der Nahme der Kreidensäure würde in der Rücksicht also auch nicht der beste seyn, sondern mehr für die aus der Kreide insbesondere erhaltene passen, insoferne man selbige, wie die durch die weinigte Gährung, durchs Verbrennen der Kohlen u. s. w. erhaltene, in Ansehung fremder Beimischungen, unterscheiden darf. Es fehlt also im Grunde noch an einer völlig anpassenden Benennung; die vom Hn. Bergman gewählte, der Luftsäure, mögte, in so ferne sie sich im Dunstkreise allgemeiner, als andere Säuren, findet, noch immer vorzuziehen seyn, nur, wenn man die Säurezeugende Beschaffenheit, des Grund-

der Kreide erhält, vollkommen ähnlichen, luftförmigen Säure enthält.

Weit gefehlt, daß die Luft, welche ihres bindbaren Theils, durchs ätzende Laugensalz, solchergestalt beraubt worden war, dadurch wieder in den Zustand gemeiner Luft hergestellt worden wäre, war sie vielmehr der Luft, welche zur Verkalchung des Queckfilbers gedient hatte, dadurch ähnlicher geworden, oder vielmehr mit derselben völlig einerlei; sie tödtete, wie jene, die Thiere und löschte Lichter aus; endlich hat mich von allen Versuchen, welche ich mit diesen beiden Luftarten, zur Vergleichung derselben mit einander, angestellt habe, kein einziger den geringsten Unterschied, zwischen ihnen, gewahr werden lassen.

Aber die Luft, welche zur Verkalchung des Queckfilbers gedient hat, ist, wie man oben gesehen hat, nichts anders, als das Stickluftige Zurückbleibsel der Luft des Dunstkreises, deren vorzüglich zum Athmen tauglicher Theil sich, während der Verkalchung, mit dem Queckfilber verbunden hat; die Luft, welche zum Athmen gedient hat, ist also, wenn sie des Antheils von luftförmiger Kreidensäure, so sie enthält, beraubt worden ist, ebenfalls nichts anders, als ein, feines, zum Athmen tauglichen, Theils beraubtes, Zurückbleibsel von gemeiner Luft, und wirklich habe ich solche, durch Verbindung, mit ohngefehr einem Viertel, ihres Umfanges, aus dem Queck-

Grundtheils der reinen Luft, mit dem Hn. Lavois. annehmen will, Gelegenheit zu einer Verwechselung geben. M.

Queckſilberkalche gezogener, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, wieder in ihren vorigen Zuſtand hergeſtellt und ſowol zum Athmen, als Lichter brennend zu erhalten, eben ſo geſchickt, als die gemeine Luft, auf die nemliche Weiſe, wie ich ſolches mit der, durch die Verkalchung der Metalle, verdorbenen Luft gethan hatte, gemacht.

Aus dieſen Verſuchen folgt, daß man, um die, durchs Athmen, verdorbene Luft wieder zur Beſchaffenheit gemeiner und zum Athmen tauglicher Luft zu bringen, zween Erfolge bewirken, nemlich 1, dieſer Luft, durch den Kalch, oder ein ätzendes Laugenſalz, den Antheil luftförmiger Kreidenſäure, ſo ſie enthält, entziehen und 2, ihr eine eben ſo große Menge, vorzüglich zum Athmen tauglicher, oder dephlogiſtiſirter Luft, als ſie verlohren hat, wieder geben müſſe. Das Athmen bewirkt, nach einer nothwendigen Folge, das Umgekehrte dieſer beiden Erfolge und ich ſehe mich, in dieſer Rückſicht, zu zwoen, gleich wahrſcheinlichen, Schlußfolgen geführt, zwiſchen welchen die Erfahrung mir noch keinen Ausſpruch zu thun erlaubt hat.

Aus dem, ſo man eben geſehen hat, kann man nemlich ſchließen, daß durch die Wirkung des Athmens, von zweien Dingen, eines erfolge: entweder wird der, in der Luft des Dunſtkreiſes, enthaltene Antheil, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, beim Durchgange durch die Lungen, in luftförmige Kreidenſäure verwandelt, oder es geht auch ein Tauſch in dieſem Eingeweide vor, daß eines Theils die, vorzüglich, zum Athmen taugliche Luft eingeſogen wird und andern-

theils die Lungen einen, dem Umfange nach, beinahe eben so großen Antheil Luftförmiger Kreidensäure wieder an deren Stelle setzen.

Die erste, von diesen beiden Meinungen, hat einen Versuch vor sich, welchen ich der Akademie schon mitgetheilt habe. Ich habe, in einer, bei der öffentlichen Sitzung, um Ostern 1775 verlesenen, Abhandlung (251) gezeigt, daß die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, durch einen Zusatz von Kohlenstaub, ganz und gar in Luftförmige Kreidensäure verwandelt werden konnte, und ich werde in andern Abhandlungen zeigen, daß es verschiedene andere Mittel gibt, durch welche man die nemliche Verwandlung verrichten kann; es ist also möglich, daß das Athmen die nemliche Eigenschaft besitze und die, in die Lungen gegangene, vorzüglich zum Athmen taugliche, Luft als Luftförmige Kreidensäure wieder herausgehe: aber von der andern Seite scheinen starke Aehnlichkeiten für die zwote Meinung zu streiten und glauben zu machen, daß ein Antheil, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, in den Lungen bleibe und sich daselbst mit dem Blute verbinde: man weiß, daß dies eine Eigenschaft der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft ist, daß sie den Körpern und besonders den metallischen Stoffen, mit welchen sie verbunden wird, die rothe Farbe ertheilt: das Queckfilber, das Blei und das Eisen, geben Beispiele hievon; diese Metalle geben mit der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft Kalche, von einer schönen Rö-

the,

(251) S. Th. II. S. 359-68. Vergl. Anm. 203. W.

the, von welchen der erste unter der Benennung des vor sich niedergeschlagenen Queckſilbers, oder des rothen Queckſilberniederſchlages, der zweite unter der Benennung der Mennige und der dritte unter der Benennung des Todtenkopfs (Colcothar) bekannt ſind. Die nemlichen Erfolge und Erſcheinungen ſind, wie man eben geſehen hat, ſowol bei der Verkalchung der Metalle, als beim Athmen der Thiere, anzutreffen; alle Umſtände ſind die nemlichen, bis zu der Farbe der Zurückbleibſel: ſollte man daraus nicht ſchließen können, daß die rothe Farbe des Bluts von der Verbindung, der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft, oder, genauer zu reden, wie ich in einer nächſten Abhandlung zeigen werde, von der Verbindung des Grundtheils, der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft, mit einer thieriſchen Feuchtigkeit, auf eben die Art herrühre, wie die rothe Farbe, des rothen Queckſilberniederſchlags und der Mennige, von der Verbindung des Grundtheils der nemlichen Luft, mit einem metalliſchen Stoffe, herrührt. (252) Ob die Herren Cigna, Prieſtley und die neuern Schriftſteller, welche ſich mit dieſem Gegenſtande beſchäftigt haben, dieſe Schlußfolge gleich nicht gezogen haben, ſo wage ich doch, zu ſagen,

(252) Die Aehnlichkeit zugegeben, folgt der Schluß doch noch nicht; denn beide können aus der Luft etwas anziehen, dadurch am Gewichte zunehmen, u. ſ. w. dennoch aber die Röthe eigentlich von einer andern Urſache, z. B. der verminderten Menge des Brennbaren und der Vereinigung des nachgebliebenen mit Feuertheilen haben, wenn gleich dazu der Beitritt der Luft erfordert wird. W.

daß unter ihren Versuchen fast kein einziger sey, welcher nicht zur Festsetzung derselben strebte: sie haben nemlich, besonders Hr. Priestley, bewiesen, daß das Blut nur in so ferne roth und hochroth (vermeil) ist, als es in einer immerwährenden Berührung, mit der Luft des Dunstkreises, oder der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft, steht; daß es in der Luftförmigen Kreidensäure, in der Salpeterluft, in der entzündlichen Luft, in allen Luftarten, welche zum Athmen nicht taugen, im leeren Raume der Luftpumpe, schwarz wird, hingegen seine Röthe wieder erhält, wenn man es von neuem mit der Luft und besonders mit der, vorzüglich, zum Athmen tauglichen Luft, in Berührung bringt; daß diese Wiederherstellung der Farbe beständig von einer Verminderung des Umfanges der Luft begleitet wird; folgt nun aus allen diesen Thatsachen nicht, daß die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft die Eigenschaft, sich mit dem Blute zu verbinden, besitze und diese Verbindung die rothe Farbe desselben ausmache? (253) Welche, von diesen beiden Meinungen, man übrigens annehmen mag, daß der, zum Athmen, taugliche Antheil, der Luft, sich mit dem Blute verbinde, oder, beim Durchgange, durch die Lungen, zu luftförmiger Kreidensäure werde, oder endlich, wie ich ziemlich geneigt zu glauben seyn würde, beide Erfolge, während der Handlung des Athmens, zugleich Statt finden, so wird man doch allezeit, wenn man sich nur an die Thatsachen hält, für erwiesen halten:

I.

(253) Vergl. Anm. 252. W.

1. Daß das Athmen nur auf den, in der Luft des Dunstkreises, befindlichen Antheil, reiner, vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft, eine Wirkung äussere und das Uebrige, nemlich der Stickluftige Theil, ein bloß leidendes Mittel sey, welches in die Lungen gehe und beinahe so, wie es hinein gegangen war, nemlich unvermindert und unangegriffen, wieder aus denselben herauskomme (254).

2. Daß die Verkalchung der Metalle, in einem gegebenen Antheile, der Luft des Dunstkreises, wie ich schon verschiedene Male geäußert habe, nur so lange Statt finde, bis der Antheil, wahrer, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, so sie enthält, erschöpft und mit dem Metalle verbunden worden ist.

3. Daß, wenn man Thiere in einer gegebenen Menge Luft einschließt, selbige in derselben sterben, wenn sie den größten Theil, des zum Athmen tauglichen Antheils der Luft, eingesogen, oder in luftförmige Kreidensäure verwandelt haben und die übrige Luft in den Stand einer Stickluft gesezt ist.

4. Daß die Art von Stickluft, welche nach der Verkalchung der Metalle zurückbleibt, allen von mir angestellten Versuchen zufolge, von der, welche nach dem Athmen der Thiere zurückbleibt, keinesweges verschieden sey, wenn diese leztere nur ihres bindba-

 ren

(254) Dann müßte in ganz reiner Luft, nach dem Athmen in derselben, gar keine (phlogistisirte) Stickluft, sondern bloße sogenannte fixe Luft, oder Hn. Lavois. Luftförmige Kreidensäure, gefunden werden und dieses behauptet auch Hr. Lavoisier, nach weiterhin vorkommenden Versuchen. W.

ren Theils, nemlich der luftförmigen Kreidensäure, welche sie enthielt, durch den Kalch, oder die ätzenden Laugensalze, beraubt worden ist; daß diese beiden Stickflüfte, bei allen Versuchen, eine an die Stelle der andern, gesezt und beide, durch eine eben so große Menge, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, als sie verlohren haben, wieder in den Stand der Luft des Dunstkreises gesezt werden können. Ein neuer Beweis, dieser lezten Wahrheit, ist der, daß man durch die Vermehrung, oder Verminderung, der Menge ächter, vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft, welche in einer gegebenen Menge der Luft des Dunstkreises befindlich ist, zugleich in dem nemlichen Verhältnisse die Menge des Metalles, so man verkalchen kann und, bis zu einer gewissen Stuffe, die Zeit, welche die Thiere in derselben leben können, vermehrt, oder vermindert.

Die Gränzen, welche ich mir, bei dieser Abhandlung, vorgesteckt habe, haben mir nicht verstattet, viele andere Versuche, welche der, in derselben, vorgetragenen Lehre zur Unterstützung gereichen, in dieselbe mit aufzunehmen: von der Art ist ein Theil derer, mit welchen die Herren Trudaine, de Montigny und ich, uns, während der Ferien der Akademie, in der Werkstätte des Hrn. de Montigny beschäftigt haben: diese Versuche werden, wie wir zu hoffen Grund haben, noch ein neues Licht, nicht allein über das Athmen, der Thiere, sondern auch über das Verbrennen, verbreiten, welche Verrichtungen eine viel grössere Aehnlichkeit mit einander haben, als man beim ersten Anblicke glauben mögte.

Abhandlung,

von dem Verbrennen der Lichter, in der Luft des Dunstkreises und in der, vorzüglich, zum Athmen tauglichen Luft. (255)

Ich habe, in vorhergehenden Abhandlungen, hinlänglich dargethan, daß die Luft des Dunstkreises kein einfaches Wesen, kein Uranfang, wie die Alten glaubten und man bis zu den heutigen Zeiten angenommen hat, ist; daß die Luft, welche wir athmen, nur aus einem Viertel vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft besteht und das Uebrige eine, wahrscheinlich selbst wiederum zusammengesetzte, Stickluft ist, welche, vor sich allein, zur Unterhaltung des Lebens der Thiere, der Verbrennung und Entzündung, nicht taugt. Ich sehe mich daher genöthigt, um mich in dieser Abhandlung verständlich zu machen, vier Arten Luft, oder luftförmiger Flüßigkeiten, zu unterscheiden.

Erstlich, die Luft des Dunstkreises; dies ist die, in welcher wir leben, welche wir athmen, u. s. f.

(255) Memoire sur la combustion des chandelles dans l'air atmospherique, & dans l'air eminemment respirable. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l'Acad. R. des Sc.* (a Paris) *Ann.* 1777. S. 195-204; angezeigt (De la combustion dans les vaisseaux fermés,) in der *Hist.* desselb. J. S. 29—30; im Auszuge (Lavoisier über das Brennen der Kerzen in gemeiner und reiner Luft.) in Hn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 154—163. W.

Zweitens, die reine, vorzüglich zum Athmen taugliche, Luft; dies ist die, welche nur ohngefehr den vierten Theil, in der Zusammensetzung der Luft des Dunstkreises, ausmacht und welche Hr. Priestley sehr uneigentlich dephlogistisirte Luft genannt hat.

Drittens, die Stickluft des Dunstkreises, welche drei Viertel, in der Zusammensetzung der Luft des Dunstkreises, ausmacht und deren Beschaffenheit uns noch ganz und gar unbekannt ist.

Viertens, die fixe Luft, welcher ich inskünftige, nach dem Beispiele des Hn. Bucquet, die Benennung der Säure der Kreide (acide de craie), Kreidensäure (acide crayeux) geben und sie durch die Benennung der Luftförmigen (aëriforme) oder fliessenden, (en liqueur) Kreidensäure unterscheiden werde, nachdem sie in einem, oder andern, Zustande, vorkommen wird.

Fast alle diejenigen, welche sich mit Versuchen, über das Verbrennen der Lichter, oder Kerzen, beschäftigt haben, haben sich überredet, daß eine beträchtliche Verminderung, des Umfangs der Luft, während den Verbrennen, erfolgte: man hat, solches zu beweisen, einen sehr einfachen Versuch angestellt, welcher aber nichts weniger, als Schlußgebend, ist. Man hat eine Kerze auf den Teller einer Luftpumpe gestellt, eine Klocke darüber gedeckt und wahrgenommen, daß die Kerze, nach Verlauf eines sehr kurzen Zeitraumes, verlosch und die Klocke dem Teller anhing, wenn die Gefäße kalt geworden waren; nun konnte dieser Erfolg nur in soferne Statt finden, als der, nach dem Verbrennen, unter der Klocke übrigbleibende Umfang

Luft

Luft geringer, als der war, welcher sie vor der Hineinstellung der Kerze erfüllte; aber man hat nicht daran gedacht, daß man keine Klocke über eine Kerze decken kann, ohne daß die Luft in der Klocke, in dem nemlichen Augenblicke, da man sie über die Kerze deckt, erhizt werde; man schließt also heiße Luft unter der Klocke ein: nun nimt aber heiße Luft beim Erkalten am Umfange ab; es ist daher kein Wunder, daß die Klocke fest an dem Teller hängt, wenn das Licht verloschen ist und die Gefäße kalt geworden sind.

Ueberdem ist dabei zu bedenken, daß es wenige Luftpumpen gibt, welche nicht einige Antheile Luft, zwischen dem Leder und dem Rande der Klocke, durchgehen ließen, besonders in dem Augenblicke, wo die Klocke, anstatt dem Teller anzuhängen, vielmehr, vermöge der, durch die Ausdehnung, verursachten Bestrebung, von demselben zurückgestoßen wird; es geht also fast allemal Luft, während dem Verbrennen des Lichtes, fort: sodann bleibt nicht mehr Luft genung unter der Klocke, um dem Drucke des Dunstkreises das Gleichgewicht zu halten und es entsteht daraus eine neue Ursache der Anhängung der Klocke, an dem Teller.

Die Versuche, welche unter, in Wasser, gesenkten Klocken, angestellt worden sind, sind nicht Schlußgebender. 1, Dehnt sich die Luft während der nemlichen Zeit aus, da man die Lichter hineinstellt, fährt während der Zeit des Verbrennens fort, sich auszudehnen und es geht hinfolglich eine merkliche Menge Luft, unter dem Rande der Klocke hindurch, weg; es ist also unmöglich, die Menge der Luft, in welcher man die

Ver-

Verrichtung angestellt hat, genau kennen zu lernen, mithin zu wissen, ob wirklich eine Verminderung des Umfanges erfolgt sey und wie viel selbige betragen habe. 2, Hat das Brennen der Lichter die Eigenschaft, daß es einen Antheil der Luft des Dunstkreises, oder genauer zu reden, einen Antheil der, in der Luft des Dunstkreises befindlichen, reinen Luft, in luftförmige Kreidensäure verwandelt: nun besizt die luftförmige Kreidensäure die Eigenschaft, sich mit dem Wasser zu verbinden; nimt man also an, daß bei diesem Versuche eine, durch das Verbrennen verursachte, Verminderung des Umfanges erfolge, so ist es unmöglich, selbige von der zu unterscheiden, welche vermöge der Verbindung der luftförmigen Kreidensäure, mit dem Wasser, Statt findet.

Diese Betrachtungen haben mich, einen andern Weg zu wählen, genöthigt und ich habe die Nothwendigkeit, die Verrichtung nur über Queckſilber anzustellen, eingesehen: ich habe hinfolglich damit angefangen, daß ich eine Klocke, von Krystallglase, in ein Becken voll Queckſilber senkte, indem ich solche unter einem gegebenen Winkel neigte und nachher wieder gerade stellte und habe an der Stelle ein Zeichen gemacht, welcher die Oberfläche des Queckſilbers entsprach: ich habe diesen Versuch mehrere Male wiederholt und mich überzeugt, daß das Queckſilber jedesmal dem Merkzeichen bis auf ein weniges nach entsprach, so ich zum ersten Male an der Klocke gemacht hatte.

Nachdem ich mich solchergestalt überzeugt hatte, daß man, mit Sorgfalt und Aufmerksamkeit, eine

bei=

beinahe beständig gleiche Menge Luft unter der Klocke einschließen konnte, so habe ich auf die nemliche Weise verfahren, indem ich die Klocke mit der linken Hand geneigt und zum Theil ins Queckſilber gesenkt hielt und mit der rechten Hand sehr schnell eine kleine, angezündete, Kerze unter dieselbe brachte. Das Hineinbringen, die völlige Hineinsenkung und Geradestellung der Klocke, muß in einem Augenblicke verrichtet werden und man muß diesen Versuch nothwendig wieder von neuem anfangen, bis man zu der nothwendigen Stuffe der Geschwindigkeit gelangt ist, daß alle diese Verrichtungen in einem, beinahe untheilbaren, Augenblicke angestellt werden.

Einige Augenblicke, nachdem die Kerze unter der Klocke eingeschlossen worden war, ist das Licht, so sie verbreitete, schwächer geworden und kurze Zeit nachher ist sie verloschen. Man sieht wohl ein, daß das Queckſilber anfänglich, durch die Wirkung der Hitze und Ausdehnung der, unter der Klocke befindlichen, Luft, sehr unter das Merkzeichen gefallen ist; aber, nachdem das Licht verloschen war und die Gefässe vollkommen kalt geworden waren, ist es ziemlich genau wieder zu dem, vor dem Hineinbringen der Kerze, gemachten Merkzeichen gestiegen; ich sage ziemlich genau, weil man unmöglich für sehr kleine Unterschiede bei diesem Versuche stehen kann, indem, wenn man die Klocke auch noch so wenig stärker, oder schwächer, neigt, die Umstände beim Geradestellen derselben, oder sonst, nur noch so wenig abweichen, daraus geringe Irrungen, in Ansehung der Höhe des Queckſilbers, entstehen können.

Es war noch nicht genung, daß ich mich überzeugt hatte, daß das Verbrennen, einer Kerze, keine merkliche Veränderung des Umfanges der Luft verursachte, sondern es war auch noch der Zustand der Luft nach dem Verbrennen und die Veränderungen, welche dieselbe erlitten hätte, zu bestimmen: ich habe daher eine dünne Lage, aufgelöstes ätzendes Feuerfestes Laugensalz, unter die nemliche Klocke und in die nemliche Luft gelassen, in welcher die Kerze eben ausgegangen war; sogleich fing der Umfang der Luft an, abzunehmen und nahm von sechs und zwanzig Würfelzollen bis zu 2 $3\frac{1}{5}$ ab, daß also die Verminderung beinahe ein Neuntel des ursprünglichen Umfangs der Luft betrug; zu gleicher Zeit ward der, unter die Klocke gelassene, Antheil ätzendes Laugensalz fähig, mit den Säuren zu brausen, welches mir zum Beweise diente, daß die Verminderung, des Umfanges, durch die Verbindung der luftförmigen Kreidensäure, mit dem Laugensalze, verursacht worden war. Ich habe hievon eine sehr befriedigende Ergänzung des Beweises erhalten, wie ich ein wenig Vitriolsäure unter die nemliche Klocke ließ: denn diese Säure verband sich mit dem Laugensalze, mit einem sehr lebhaften Brausen; zu gleicher Zeit ward die, eingesogen gewesene, luftförmige Kreidensäure wiederum entbunden und das Queckſilber fiel wieder, ziemlich genau, bis zu dem Merkzeicheu, welches ich an der Klocke gemacht hatte.

Ob dieser Versuch gleich in einiger Rücksicht vollkomen Schlußgebend war, so war er es doch in meinen Augen, in Rücksicht auf die Verminderung des Umfanges der Luft, durchs Verbrennen, noch nicht genung

nung und es blieb aus diesem letztern Gesichtsstande noch etwas zu verlangen übrig: es durfte nemlich die Klocke, bei dem oben erwähnten Versuche, nur ein wenig stärker, oder schwächer, geneigt worden seyn, so konnte solches Verschiedenheiten bewirkt haben und es war, wenn man es strenge nahm, möglich, daß die Verminderung des Umfanges, der Luft, durch ein Versehen, beim Versuche, wieder ersetzt worden wäre; ich entschloß mich daher, alle mögliche Vorsicht zu beobachten, um einen gewisseren, von allen Versehen unabhängigen, Ausschlag zu erhalten und folgender Versuch hat mir, der entscheidendste zu seyn, geschienen.

Ich habe eine kleine Kerze mitten in eine gläserne Abdampfschaale (capsule) gestellt, oben am Dochte ein kleines, ohngefehr ein sechstel Gran wiegendes, Stück Kunkelschen Phosphor befestigt, die Schaale auf ein Queckfilberbad gestellt und mit einer Klocke von Krystallglas bedeckt, endlich das Queckfilber, durch Saugen, durch einen gläsernen Heber, welcher inwendig aus der Klocke nach aussen ging, bis zu einer gewissen Höhe gehoben, welche ich sehr genau, mit einem angeklebten Streifen Papier, bezeichnet habe. Nachdem alles solchergestalt eingerichtet war, habe ich eine dünne, zu dem Ende gekrümmte, eiserne Stange glühend gemacht und unter die Klocke, durch das Queckfilber, geführt, um die Spitze der Kerze zu berühren und das kleine Stück Phosphor anzuzünden. Man sieht wol ein, daß das glühende Stück Eisen, beim Durchgange durchs Queckfilber, beträchtlich abgekühlt worden ist, indessen hat es doch noch Hitze genung behalten, um den

Phosphor anzuzünden und dieser hat die Kerze angezündet, wie ich solches abgezweckt hatte.

Während dem Verbrennen der Kerze ist eine Ausdehnung der Luft erfolgt, aber, nachdem sie verloschen war, ist das Queckſilber, in dem Maaße, wie die Gefäße kalt wurden, wieder gestiegen und ein wenig über dem Merkzeichen stehend geblieben, so ich vor dem Brennen des Lichtes angeklebt hatte; daraus, daß das Queckſilber höher, als der Streife Papier, stand, folgte, daß eine geringe Verminderung, des Umfanges der Luft, vor sich gegangen war und wie ich solche mit einer sorgfältigen Aufmerksamkeit maß, fand ich, daß sie, sehr genau, Dreiviertel eines Würfelzolles betrug; aber ein Gran Phosphor verschluckt, beim Brennen, ohngefehr drei Würfelzolle Luft, wie ich solches durch verschiedene Versuche dargethan habe (S. die Opusc. phyſ. & chym. T. I. Kap. IX. (256) ein sechstel Gran hat also einen halben Zoll einsaugen müssen, welches die wirkliche, durchs Brennen der Kerze, verursachte Verminderung, der Luft, zu einem Viertelzolle zurückbringt; die Klocke faßte 72 Würfelzolle: nimt man also an, daß die Abnahme, um einen Viertelzoll, keinem kleinen Versehen, beim Messen, zuzuschreiben gewesen sey, so würde die, durchs Brennen einer Kerze, verursachte Verminderung der gemeinen Luft nur $\frac{1}{288}$ betragen, welches für gar nichts angesehen werden kann, besonders, wenn man bedenkt, daß eine sehr geringe Aenderung

(256) Hn. Lavoiſ. phyſ. chem. Schriften B. I. S. 288. W.

rung der Stuffe der Wärme des Orts, woselbst der Versuch angestellt ward, diesen Unterschied hat bewirken können.

Da die Klocke, welche ich zu diesem Versuche angewandt hatte, sehr lang und enge war, so dachte ich, es wäre möglich, daß die Kerze nicht so lange gebrannt hätte, als sie gebrannt haben würde, wenn dies Gefäß niedriger gewesen wäre und der Umlauf der Luft in demselben leichter hätte vor sich gehen können.

Ich habe also den nemlichen Versuch in einer weitern, niedrigern, Klocke wiederholt, deren leerer Theil nur 30 Zolle faßte.

Die Umstände, bei diesem Versuche, waren genau die nemlichen, wie bei dem vorhergehenden; der Phosphor ward auf eben die Weise mit einem heißen Eisen angezündet, brachte die Kerze zum Brennen und wie die Gefäße völlig kalt geworden waren, fand sich eine Abnahme am Umfange, von einem halben Würfelzolle, welche der Einsaugung genau entspricht, so das Sechstelgran Phosphor verursacht haben würde, wenn es allein unter der nemlichen Klocke gebrannt hätte: das Verbrennen der Kerze hatte also keine merkliche Verminderung, des Umfanges der Luft, verursacht.

Diesen vielfachen Versuchen zufolge, kann man als ausgemacht ansehen; 1, daß das Verbrennen der Lichter, oder Kerzen, den Umfang der Luft, in welcher man sie brennen läßt, nicht merklich vermindert; 2, daß dieses Verbrennen die Eigenschaft besizt, ohngefehr ein Zehntel des Um-

fanges der Luft, in luftförmige Kreidensäure, zu verwandeln; (257) 3, daß, wenn die Luft, in welcher ein Licht oder eine Kerze, gebrannt hat, mit Wasser, Kalchwasser, oder ätzendem Laugensalze in Berührung steht, alsdenn, wegen der luftförmigen Kreidensäure, so verschluckt wird, eine Verminderung des Umfanges der Luft, um ein Zehntel, erfolge.

Die Luft, in welcher man solchergestalt Lichter, oder Kerzen, hat brennen lassen, ist, nachdem sie durchs Wasser, oder ein anderes beliebiges Mittel, des Antheils luftförmiger Kreidensäure, so sie enthält, beraubt worden ist, dem Hrn. Priestley und verschiedenen andern Naturkündigern zufolge, eine zum Theil phlogistisirte Luft. Sie sind der Meinung, daß aus den Kerzen, welche brennen, aus den Metallen, welche verkalcht werden und d. m. ein brennbarer Ausfluß (emanation phlogistique) entbunden werde, welcher sich mit der Luft verbinde und selbige sättige. Ich denke dagegen und habe schon einige Be-

(257) Dies würde nur durch eine Beraubung, einen Zusatz, oder eine Umtauschung, geschehen können; der erstere Fall würde eine Verminderung des Umfangs nach sich ziehen und in dem zweiten Falle setzt die ermangelnde Zunahme ebenfalls einen verhältnißmäßigen Abgang voraus. Der letztere mögte also der wahrscheinlichste seyn und so eine Vereinbarung mit den bisherigen Meinungen Statt finden, nach welchen eine Verminderung der eingeschlossenen Luft, durchs aufgenommene Brennbare, wegen der davongehenden Feuertheile, erfolgen und durch die, zugleich entbundene, Luftsäure ersetzt werden könnte. Vergl. Th. II. Anm. 130. W.

Beweise davon gegeben, daß dies Zurückbleibsel, vom Verbrennen, nichts anders, als die Stickluft ist, welche drei Viertel der Zusammensetzung der, ihres reinen und zum Athmen tauglichen Theils, mehr, oder weniger, beraubten Luft des Dunstkreises ausmacht und in der That wird selbige, wenn man ihr das Zehntel, zum Athmen tauglicher Luft, so sie verlohren hat, wieder gibt, in ihren ursprünglichen Zustand wieder hergestellt; wäre diese Luft nun phlogistisirt, wie Hr. Priestley behauptet, wäre sie durch einen Grundstoff, welcher Art solcher auch sey, der sie ungesund machte, verunreinigt, so wäre es, um sie wieder in den Zustand gemeiner Luft zu versetzen, nicht genung, ihr das Fehlende wieder zu geben, sondern man müßte ihr auch das benehmen, was sie zu viel hat. (258) Da ich übrigens im Begriffe bin, Stahls Lehre, vom Brennbaren, durch eine Reihe von Versuchen zu bestreiten, so werden die Einwürfe, welche ich gegen diese Lehre machen werde, ebenfalls die, vom Hrn. Priestley behauptete, Phlogistisirung der Luft treffen.

Die Luft des Dunstkreises enthält, nach meiner Meinung, ohngefehr ein Viertel ihres Umfanges, rei-

(258) In dem Falle wovon hier die Rede ist, darf nach beiden Lehren nur wieder ein Antheil reiner Luft zugesetzt werden, um das Verhältniß herzustellen, da auch, nach Hn. Pr. Lehre, der einmal phlogistisirten Luft das Brennbare durch den frischen Zusatz eben nicht wieder entzogen werden darf. Aber freilich würde in solchem Falle die Menge phlogistisirter Luft gemahlig zunehmen und dies verneinen Hrn. Lavois. Versuche. W.

ne und zum Athmen taugliche Luft; das Brennen der Lichter verwandelt nur ein Zehntel in fixer Luft, oder luftförmige Kreidensäure; nimt man also an, daß dieser Umfang der Luft vor dem Verbrennen 100 betragen habe, so müssen nach dem Verbrennen fünf und siebenzig Theile Stickluft des Dunstkreises und funfzehn Theile zum Athmen taugliche Luft nachbleiben; auch können die Thiere noch in einer Luft leben, in welcher Lichter gebrannt haben; auch kann man noch einen gewissen Antheil Phosphor in derselben verbrennen und, selbst nach dieser lezten Probe, bleiben noch wenigstens fünf Theile, vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, nach. Dieser lezte Antheil Luft ist mit der Stickluft des Dunstkreises dermaaßen vereinigt, daß ich kein anders Mittel, ihn von derselben zu scheiden, als die Verbrennung des Selbstzünders (Pyrophors) kenne, wie ich in einer, bald folgenden, Abhandlung zeigen werde.

Mir bleibt nun, um das, was ich über diesen Vorwurf zu sagen habe, vollständig zu machen, nichts mehr übrig, als von den Erscheinungen Rechenschaft zu geben, welche das Brennen der Lichter in der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft sehen läßt; diese Versuche werden mir noch neue Waffen, gegen die willkührliche Annahme der Phlogistisirung der Luft, liefern.

Ich habe eine angezündete Kerze unter eine mit reiner, aus rothem Queckſilberniederſchlage gezogener, Luft gefüllte Klocke, von Kryſtallglas, geſtellt, welche in ein Becken mit Queckſilber geſenkt ward: ſie braunte mit einem

nem lebhaften Lichte, einer sich sehr verbreitenden Flamme und allen vom Hrn. Priestley beschriebenen Erscheinungen; die Hitze war, während dem Brennen, so stark, daß ein Antheil der Luft unter dem Rande der Klocke durch und davon ging, aber diese Menge war nicht sehr beträchtlich; wie das Licht verloschen war, ließ ich die Gefäße kalt werden und eine Lage ätzendes Feuerfestes Laugensalz über die Oberfläche des Queckfilbers hinauf gehen: alsobald ward die fixe Luft, oder luftförmige Kreidensäure, eingesogen und ich fand durch diese Probe, daß zwei Drittel der Luft, durchs Verbrennen, in luftförmige Kreidensäure verwandelt worden waren; aber, was mir am wichtigsten zu seyn schien, war dies, daß das Drittel, so nach der Einsaugung der luftförmigen Kreidensäure, durch das ätzende Laugensalz, nachblieb, noch beinahe reine Luft war; (259) nachdem ich diese Luft unter eine kleinere Klocke hatte gehen lassen, ließ ich abermals eine Kerze in ihr brennen; diese gab eine Flamme, wel-

(259) Dieser Versuch wird einer der entscheidendsten seyn, wenn er zur vollkommenen Gewißheit gebracht werden wird. Fände sich in angewandter reiner Luft, nach dem Verlöschen der Lichter, gar keine phlogistisirte Luft, so fiele die Entstehung derselben, durch die Aufnahme des Brennbaren, beim Verbrennen, freilich weg, aber Hr. Lavoisier nennt das Zurückbleibsel nur beinahe rein und gibt weiterhin selbst einen Antheil Stickluft zu; mag übrigens auch von dem ätzenden Laugensalze, bei der Sättigung, mit der eingesogenen Kreidensäure, wol etwas entbunden seyn, so den Antheil reiner Luft hätte vermehren können? W.

welche sich ausbreitete, ohngefehr die Hälfte der Luft ward in luftförmige Kreidensäure verwandelt und, was übrig blieb, war noch beinahe eben so gut, als die gemeine Luft.

Hieraus folgt, daß, wenn man eine Kerze unter eine Klocke stellt, welche hundert Theile reiner, oder vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft enthält, sechs und sechszig Theile in fixe Luft, oder Kreidensäure, verwandelt werden und, von den übrigen vier und dreißig Theilen, ein und zwanzig und ein Viertel noch im Stande reiner Luft befindlich und in luftförmige Kreidensäure verwandelt zu werden fähig sind; endlich, daß von den hundert Theilen nur zwölf und drei Viertel, d. i. ohngefehr ein Achtel, einer Luft übrig bleiben, welche die Lichter auslöscht, ohne das Kalchwasser zu fällen, und ein Antheil der Stickluft des Dunstkreises zu seyn scheint, welche die reine, oder dephlogistisirte, Luft enthielt und welcher ohne Zweifel desto geringer ist, je reiner die Luft gewesen ist. (260)

Es

(260) So lange diese nicht ganz fehlt, bleibt immer der Einwurf übrig, daß solche durch das Brennbare der brennenden Lichter mit reiner Luft zusammengesetzt werden möge und wird also die Lehre des Hrn. Priestley noch nicht, wie Hr. L. gleich hierauf äussert, umgestossen. Vielmehr scheinen verschiedene Versuche, z. B. die Erfahrung des Hn. Priestley, daß von fixer Luft, nach dem Durchgange des elektrischen Funkens, nur der vierte Theil vom Wasser eingesogen ward (Vers. und Beobb. Th. I. S. 240.) noch immer eine Zusammensetzung wahrscheinlich zu machen; vielleicht mag die fixe Luft, oder

Es ist leicht einzusehen, wie sehr diese lezteren Versuche die Meinung des Hrn. Priestley, von der Phlogistisirung der Luft, durchs Verbrennen, umzustoßen dienen; hätte nemlich, wie dieser berühmte Naturkündiger behauptet, das Verbrennen die Eigenschaft, die Luft zu phlogistisiren, so müßte desto mehrere phlogistisirte Luft erzeugt werden, je beträchtlicher die Menge der verbrannten Stoffe gewesen wäre; nun erfolgt das Verbrennen, bei gleichem Umfange der Luft, in der reinen beinahe viermal so stark, als in der Luft des Dunstkreises; es müßte also viermal so viele phlogistisirte Luft entstehen, da man doch im Gegentheile neunmal so wenig von derselben erhält; die Abstimmung dessen, so man hat, von dem, so man, nach der Meinung des Hrn. Priestley, haben sollte, steht also in dem Verhältnisse, wie 1 zu 36. (261)

oder Kreidensäure, zwischen der reinen und phlogistisirten Luft in der Mitte stehen. W.

(261) Dieser Schluß wäre richtig, wenn die gemeine Luft vom Hn Priestley als ganz rein angenommen wäre; da aber in der gemeinen Luft die Gegenwart eines beträchtlichen Antheils phlogistisirter Luft allewege angenommen und behauptet wird, so muß diese von dem Rückstande abgezogen werden und der Ueberschuß dann freilich in dem Verhältnisse der Größe, des Antheils reiner Luft, stehen. Uebrigens mag auch ein Theil derselben, vermöge der fixen Luft, mit von den Laugensalzen eingesogen werden, wie dies, bei dem, gleich folgenden, Beispiele des Phosphors und Selbstzünders, auch, in Ansehung des Zurückbleibsels, der Fall seyn kann. Freilich sind dies nur Möglichkeiten, indessen werden doch noch mehrere

Endlich beträgt das Zurückbleibsel, so das Verbrennen des Phosphors und besonders des Selbstzünders, in der reinen, oder vorzüglich zum Athmen tauglichen, Luft nachläßt, noch weniger, als das, so vom Brennen der Lichter nachbleibt und man könnte beinahe sagen, daß es so viel, wie nichts, betrage, dahingegen es, nach der Meinung des Hrn. Priestley, beträchtlicher seyn müßte; es ist also falsch, daß man die Entstehung der Stickluft, welche die Luft des Dunstkreises nach dem Verbrennen zurücklässt, dem Ausflusse des Brennbaren zueignen müße; dieser Stickluftige Theil der Luft war in derselben, wie ich behauptet habe, schon vor dem Verbrennen zugegen.

Um die hauptsächlichsten Thatsachen, welche durch die vorhergehenden Versuche bewiesen zu werden scheinen, zu wiederholen, scheint es mir sehr dargethan zu seyn:

1. Daß die Stickluft des Dunstkreises, welche drei Viertel in der Zusammensetzung der Luft des Dunstkreises ausmacht, zu den Erscheinungen des Verbrennens nichts beitrage;

2. Daß das Verbrennen nur auf den Antheil reiner Luft eine Würkung äussere, welche Hr. Priestley dephlogistisirte Luft genannt hat und welche ein Viertel in der Zusammensetzung des Dunstkreises ausmacht

3. Daß nur zwei Fünftel dieser reinen Luft, durchs Brennen der Lichter, in luftförmige Kreidensäu-

säure verwandelt werden und die übrigen drei Fünftel mit der Stickluft des Dunstkreises vereinigt bleiben, ohne, daß das Verbrennen die Kraft habe, sie von derselben zu scheiden;

4. Daß der Phosphor eine viel stärkere verbrennliche Kraft, als die Lichter und Kerzen, besitze, weil er vier Fünftel der, in der Luft des Dunstkreises befindlichen, reinen Luft erschöpfen kann.

5. Daß der Selbstzünder seine Wirkung noch weiter treibe und die Menge reiner Luft, welche die Luft des Dunstkreises enthält, beinahe ganz und gar in fixe Luft zu verwandeln scheine.

Ich könnte alle diese Schlußfolgen noch weiter treiben und zeigen, daß die luftförmige Kreidensäure, welche während dem Verbrennen der Lichter und Kerzen entsteht, nichts anders, als die entzündliche Luft, welche aus dem Lichte, oder der Kerze, entbunden wird, nebst der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft, in welcher das Verbrennen vor sich geht, weniger einen beträchtlichen Antheil des Feuerstoffes, welcher in die Zusammensetzung der beiden ursprünglichen Luftarten eingeht, ist; aber die Beweise, welche ich für diese Behauptung anführen könnte, setzen Kenntnisse voraus, welche meine Leser noch nicht besitzen können, und ich bin daher genöthigt, die Entwickelung dieser Lehre aufzuschieben, bis ich, eines Theils, das Daseyn des Feuerstoffes, in allen luftförmigen Flüßigkeiten, werde bewiesen und anderntheils gezeigt haben, wie man luftförmige Kreidensäure, durch die Verbindung der entzündlichen Luft, mit dem Grundtheile der, vorzüglich, zum Athmen tauglichen Luft, erzeugen kann.

Abhandlung,

von der Auflösung des Queckſilbers, in der Vitriolſäure und der Zerlegung dieſer Säure, in Luftförmige Schwefelſäure und vorzüglich zum Athmen taugliche Luft. (262)

Ich habe in verſchiedenen, der Akademie mitgetheilten, Abhandlungen gewieſen: 1) daß die Salpeterſäure aus der Verbindung, eines gewiſſen Verhältniſſes, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, mit der Salpeterluft, entſtand; 2) daß der Schwefel und der Phosphor ebenfalls die Beſchaffenheit einer Säure nicht anders erhalten konnten, als, in ſo ferne man ſie mit einem ſehr beträchtlichen Antheile dieſer nemlichen, vorzüglich zum Athmen tauglichen, Luft verband; 3) habe ich endlich angekündigt, daß man

(262) Memoire ſur la diſſolution du mercure dans l'acide vitriolique, & ſur la reſolution de cet acide en acide ſulfureux aëriforme & en air eminemment reſpirable. Par M LAVOISIER: in *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1777. S. 324—8; iſt in der *Hiſt.* deſſelb. J. (Sur le vitriol de mercure) S. 28 angezeigt und im Auszuge (Lavoiſ. über die Auflöſung des Queckſilbers in Vitriolſäure, und über die Zerlegung dieſer Säure in Schwefelluft und reine Luft;) in Hrn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 163—7. befindlich. W.

man in der Vitriolsäure die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, welche bei dem Verbrennen des Schwefels in dieselbe eingegangen war, durch chemische Versuche wieder finden könnte.

Mit diesem letzten Gegenstande werde ich mich in dieser Abhandlung beschäftigen und das, was ich nur noch auf dem Wege der Zusammensetzung bewiesen habe, durch Zerlegen vollständig zu machen versuchen.

Ich habe vier Unzen Queckſilber und sechs Unzen Vitriolsäure in eine gläserne Retorte gethan und langsam, im offenen Feuer, in einem Streichofen, erhitzt. Der Hals der Retorte, welcher sehr lang war, ging in ein Bad von Queckſilber und die Luft ging, in dem Maaße, wie sie erzeugt ward, in lange und enge, mit Queckſilber gefüllte und in das nemliche Queckſilberbad gestellte, Krüge über. Die Auflösung ging mit einem ziemlich starken Brausen vor sich, während welcher eine sehr beträchtliche Menge schwefelichter Luft, oder luftförmiger Schwefelsäure, entbunden ward. Diese Luft behält eine dauerhafte Federkraft, so lange sie durch Queckſilber eingeschlossen ist und mit dem Wasser nicht in Berührung steht, und ist nur nach Verhältniß der grösseren, oder kleineren, Gewichte, welche sie zusammenpressen, oder der Stuffe der Hitze, so sie erfährt, einer Ausdehnung und Verdichtung fähig.

Diese Luft ist, wie Hr. **Prieſtley** wahrgenommen hat, im Stande, vom Wasser eingesogen zu werden; die Verbindung geht langsam, jedoch mit einer merklichen Hitze, vor sich: das Wasser, welches

ches ſolchergeſtalt mit luftförmiger Schwefelſäure geſchwängert worden iſt, ſieht klar, helle, aus und macht das aus, was man flieſſende flüchtige Schwefelſäure (acide ſulfureux volatil en liqueur) nennt.

Hiebei iſt zu erinnern, daß die Menge luftförmiger Schwefelſäure, welche das Waſſer einſaugen kann, nach dem Maaße der Stuffe der Wärme, beträchtlich verſchieden ausfällt; je kälter das Waſſer iſt, deſto beträchtlicher erfolgt die Einſaugung, dahingegen das Waſſer nicht mehr im Stande iſt, mit einem einzigen Theilchen (atome) luftförmiger Schwefelſäure geſchwängert zu werden, ſo bald es eine Stuffe der Hitze erlangt hat, welche der Hitze des ſiedenden Waſſers nahe kömmt.

Es iſt mir noch nicht möglich geweſen, ganz genau zu beſtimmen, wie groß der Antheil luftförmiger Schwefelſäure ſey, welcher zur Sättigung einer gegebenen Menge Waſſers, bei den verſchiedenen Stuffen der Wärme und Kälte, nothwendig erfordert wird; ſo viel iſt gewiß, daß es eine viel größere Menge von derſelben, als von der fixen Luft, aber eine viel geringere, als von luftförmiger Salzſäure, einſaugen kann.

Will man den ganzen Belang dieſer luftförmigen Schwefelſäure auffangen, ſo darf man nur einen Kolben, mit zween Schnäbeln, nach der, vom Hrn. Bucquet verbeſſerten, Weiſe des Herrn Woulfe, vor die Retorte, in welcher der Verſuch angeſtellt wird, legen; alsdenn erhält man in dem Kolben die möglichſt verſtärkteſte Schwefelſäure und, was ſich daſelbſt nicht hat verdichten können, findet ſich

mit

mit dem Wasser der, daselbst angebrachten, Flaschen verbunden.

Die ersten Antheile luftförmiger Schwefelsäure, so man erhält, sind sehr rein, aber in dem Maaße, wie man weiter kömmt, finden sie sich mit gemeiner Luft, oder wol gar mit einigen Antheilen vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, gemischt: man kann diese beiden Antheile Luft, jeden besonders, erhalten, wenn man die schwefelichte Luft mit einem Laugensalze in Berührung bringt, da sie denn in einigen Augenblikken eingesogen wird und nur der Antheil gemeiner, oder vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, mit welchem sie gemengt war, nachbleibt.

Hat man die Verrichtung so weit getrieben, daß die Queckſilberichte Verbindung beinahe zur Trockenheit gebracht ist, und treibt das Feuer alsdann ein wenig stärker, so fährt noch einige wenige luftförmige Schwefelsäure fort, überzugehen, aber die Menge vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, welche zu gleicher Zeit übergeht, nimt immer mehr und mehr zu; wenn das Zurückbleibsel endlich ganz und gar trocken ist, so muß man das Geräthe verändern, weil das, zur Vollendung dieser Verrichtung, nothwendig erforderliche, Feuer die Retorte zum Fließen bringen würde, wenn sie nicht in Sand läge.

Man nimt hinfolglich einen Pariser Schmelztiegel, in welchem man einen Ausschnitt macht, den Hals der Retorte dadurch gehen zu laßen, legt diese daselbst in Sand und überzieht den obern Theil mit schwach angefeuchtetem Ofenleime (terre a four, damit nirgends kalte Luft an das Gefäß kommen könne,

ne, ſolches allenthalben gleich ſtark erhizt werde und die Retorte nicht ſo ſehr einer Verunſtaltung ausgeſetzt ſey.

In ein ſolches Geräthe habe ich zwo Unzen des zur Trockenheit getriebenen und des gröſsten Theils, ſeines Anſchieſswaſſers, beraubten Queckſilbervitriols gethan, welchen ich bei der vorhergehenden Verrichtung erhalten hatte, und ein ziemlich lebhaftes Feuer gegeben; die Verrichtung hat über anderthalb Stunden gedauert und, während des ganzen Verlaufs derſelben, ſind 1) ein wenig luftförmige Schwefelichte Säure, welche in der Wanne Waſſer, in welche der Hals der Retorte hineinging, eingeſogen ward, und 2) ein und neunzig Zolle, ſehr reiner, vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft, übergegangen.

Das gröſste Verhältniſs von Salpeterluft, ſo dieſe Luft einſaugen kann, um mit ihr geſättigt zu werden, iſt ſieben Theile, gegen vier, und die eilf Theile, welche aus dieſer Miſchung erwachſen, gehn zu einem und einem Achteltheile zuſammen, woraus man ſieht, daſs die dephlogiſtiſirte Luft des Queckſilbervitriols der gröſsten Stuffe der Reinigkeit, zu welcher dieſe Luft bisher gebracht worden iſt, ſehr nahe kömmt.

In dem Maaſse, wie die luftförmige Schwefelſäure und die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft entbunden werden, wird das Queckſilber, welches mit ihnen im Queckſilbervitriole verbunden war, laufend wieder hergeſtellt und geht, da es frei geworden iſt, beim Uebertreiben, laufend über; aber nicht alles Queckſilber wird laufend wieder hergeſtellt, ſondern

es steigen zwo Arten, von Queckſilberkalchen, in den Hals der Retorte auf, (263) von welchen der eine weiß und ſalzig und der andere grau ausſieht, welche Arten von Kalch, ſo Hr. Baumé, als für ſich und ohne Zuſatz nicht laufend wiederherſtellbar, angekündigt hat, ich anderwärts unterſuchen werde; endlich bleibt nichts in der Retorte noch.

Durch Zuſammenrechnung der Producte, dieſer letzten Verrichtung, und Vergleichung derſelben, mit denen, welche ich bei der Uebertreibung einer gleichen Menge Queckſilbervitriols, in einem gewöhnlichen Uebertreibungsgeräthe, erhalten habe, finde ich, daß zwo Unzen, dieſer metalliſchen Verbindung,

	Unz.	Qu.	Gr.
1. Waſſer, oder Phlegma - -	=	1	=
2. Laufendes Queckſilber - -	=	6	12.
3. Weiſſen, in den Hals der Retorte aufgetriebenen, Kalch	=	3	18.
4. Grauen Queckſilberkalch -	=	=	40.
Zuſammen - -	1	2	70.

liefern.

Die Menge des Queckſilber= vitriols betrug - - -	2	=	=
Verluſt - -	=	5	2.

Die=

(263) Hiemit ſtimmen die neuern Erfahrungen des Hn. Cornette überein, nach welchen ſich der Queckſilbervitriol beinahe ganz auftreiben ließ, das, laufend, wiederhergeſtellte Queckſilber nie den vierten Theil deſſelben betrug, übrigens ebenfalls dephlogiſtiſirte und Schwefelſaure Luft erhalten ward, wenn aber, durch Laugenſalz, aus Salpeterſäure, gefälltes Queck=

Dieſer Verluſt mag ohne Zweifel für das Gewicht, ſo wol der ein und neunzig Würfelzolle, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, welche ich erhalten habe, als der, vom Waſſer eingeſogenen, luftförmigen Schwefelſäure, gehalten werden können.

Hiebei iſt anzumerken, daß die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, welche man bei dieſer Verrichtung erhält, das Kalchwaſſer merklich niederſchlägt, welches anzeigt, daß dieſe Luft, mit ein wenig luftförmiger Kreidenſäure, gemengt iſt.

Da man zu dieſer Verrichtung nur Vitriolſäure und Queckſilber anwendet und lezteres in einer metalliſchen Geſtalt wieder zum Vorſchein kömmt, wie es hineingegangen war, ſo kann die, vorzüglich, zum Athmen taugliche Luft offenbar nur ein, zur Vitriolſäure, gehöriges Product ſeyn; man findet alſo, wie ich angekündigt habe, durch die Zerlegung, die dephlogiſtiſirte, oder vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, bei der Zerlegung der Vitriolſäure wieder, welche dieſelbe, während der Verbrennung des Schwefels, eingeſogen hatte. (264)

Eine

Queckſilber in Vitriolſäure aufgelöſet worden war, gar kein laufendes Queckſilber zum Vorſchein kam. S. Obſ. ſur le vitriol de mercure. Par M. CORNETTE; in *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1779. S. 485—6; der *Hiſt.* deſſelb J. (Sur le vitriol de Mercure) S. 19-20. Cornette über den Queckſilbervitriol, in Hrn. Crell chem. Annal. St. IV. S. 365. W.

(264) Mag auch hier nicht eingewandt werden können, daß ſolche reine Luft, von der, in dem Gefäſſe befindlichen, etwa durch die Säure und das wiederher-

ge-

Eine andere Schlußfolge, deren man sich, den eben angeführten Versuchen zufolge, unmöglich erwehren kann, ist die, daß die flüchtige Schwefelsäure eine, zum Theil, ihrer vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft beraubte, Vitriolsäure sey. (265)

Alle diese nemlichen Versuche werden, mehr, wie einmal, in der Reihe von Versuchen wieder vorkommen, welche ich der Akademie vorzutragen habe.

gestellte Queckſilber ihres Brennbaren beraubten Luft, wenigstens zum Theil, herrühre? daß angezogenes Wasser, indem es beim Queckſilberkalche hartnäckig zurückgehalten werde, dadurch eine ſtärkere Hitze erfahren und Luftförmig werden könne? daß endlich in der Vitriolsäure der Grundtheil der reinen Luft gebunden vorhanden seyn, aus ihr ans Queckſilber treten und darnach wieder entbunden und luftig dargeſtellt werden könne, ohne darum, mehr, wie etwa das Wasser, ein wesentlicher Beſtandtheil ſolcher Säure zu seyn und eine wirkliche Zerlegung der eigentlichen Säure zu beweiſen? W.

(265) Auch hier scheint mir, wie zuvor, eine Zusammensetzung ehe, als eine Zerlegung, anzunehmen zu seyn, da, nach Hrn. Prieſtley's Versuchen, die Schwefelſaure Luft Beweiſe einer, wirklich in ihr befindlichen, Art Schwefel gibt, zu welcher das Queckſilber das Brennbare geliefert und ſolches darnach aus dem Feuer wieder angezogen haben mag. W.

Versuche,

über das Verfahren, ein flüßiges Laugensalz, durch die Elektricität, zum Anschießen zu bringen. (266) (*)

Zween, bis drei Tropfen, eines sehr ätzenden flüßigen Laugensalzes, welche auf einem Stücke Glas verbreitet und an den Leiter einer elektrischen Maschine gehalten wurden, sind, durch funfzehn, bis zwanzig Funken, zu einem sehr trockenen Salze geworden, welches an der freien Luft nicht zerfloß. Es hat sich noch seit der Zeit her, ungeachtet der Feuchtigkeit des Dunstkreises, so gehalten. Durch das nemliche Mit-

(266) Experiences fur la crystallisation d'un Alkali fluide par l'electricité; in Hn. Abb. Rozier *Obss. sur la Phys.* T X. Aoust. 1777. S. 104—5. Die, gleich folgende, Anmerkung der Urschrift zeigt, daß dieser Aufsatz ein Bericht, oder Zeugniß, über gedachte Versuche ist und der Schluß desselben macht es mir wahrscheinlich, daß Hr. Lavoisier der Verfasser desselben sey, daher die Aufnahme hier zweckmäßig schien. Die Abbrechungen sind eben so in der Urschrift befindlich. xx.

(*) Diese Versuche sind vom Hrn. Mauduit, regierenden Doctor der medicinischen Facultät, angestellt worden, bei welchem wir sie wiederholen gesehen haben.

Mittel erzeugtes Salz hat einige Tropfen Lackmustinctur (266*) grün gefärbt.

Dieser Versuch beweiset wenig, weil man vermuthen könnte, daß das Laugensalz nur durch die Verdunstung, des, durch die elektrische Flüßigkeit, verjagten Wassers, angeschossen sey.... um einen entscheidendern Ausschlag zu erhalten, hat Hr. Mauduit vier, bis fünf, Tropfen, des nemlichen Laugensalzes, in ein recht reines Uhrglas gethan, solches Uhrglas in ein recht reines Zuckerglas, (poudrier) so drei Poißons (267) Feuchtigkeit fassen konnte, auf ein wenig Baumwolle gestellt, solches Glas mit einem neuen und ausgesuchten Korkstöpsel zugedeckt und dieser Korkstöpsel ist auswendig, um das Zuckerglas, mit grünem Wachse verklebet worden. Dieses Glas ist, um es abzusondern, auf ein anderes, recht trocknes, Zuckerglas gestellt worden und man hat durch seinen Korkstöpsel einen krummen Eisendrath gehen lassen, welcher mit dem einem Ende bis auf einen Abstand, eines halben Zolles, vom Laugensalze, in das Glas hineinging und mit dem andern in Berührung mit dem ersten Leiter gesezt ward.

Dieses Geräthe, ist, in drittehalb Tagen, funfzehn Stunden elektrisirt worden. Am ersten Tage war die Luft trocken und die Elektricität stark, am zweiten war die Luft feuchte und die Elektricität schwach. Nach Verlauf einer Stunde ward man, schon am ersten Tage, kleine angeschossene Klümpchen auf dem

(266*) Soll wol Veilchensyrup heißen? S. S. 84. W.
(267) Ein poisson enthält 2 Pinten. W.

Uhrglase gewahr; am lezten Tage war das Laugensalz ganz angeschossen, nur, daß es ein fettes und öliges Ansehen behielt; wie man das Zuckerglas neigte, sah man noch einen sehr kleinen Tropfen Feuchtigkeit langsam fließen. Wäre die Witterung günstiger gewesen, so mögte vielleicht der ganze Klumpe ausgetrocknet worden seyn.

Dies Salz ist von den Herren Lavoisier und Bucquet untersucht worden: ein Antheil, welcher zu Veilchensyrup gethan ist, so mit Wasser verdünnt war, hat solchen grün gefärbt; wie Vitriolsäure auf einen andern Theil des Salzes gegossen worden ist, haben diese Stoffe ein sehr lebhaftes Brausen erregt.

Folgt aus dieser leztern Thatsache nicht, daß während der Verrichtung ein Gas entstanden ist, welches das Laugensalz eingesogen hat, durch dessen Begünstigung es angeschossen ist und mit der Säure gebrauset hat? weil die äzenden Laugensalze mit den Säuren nicht brausen, weil sie kein Gas enthalten. Hat die elektrische Flüßigkeit also nicht auf einen Antheil, der, in dem Zuckerglase, eingeschlossenen Luft, gewirkt und daselbst ein Gas erzeugt und entwickelt? Was hat selbiges für eine Beschaffenheit? sollte es, durch die Elektricität erzeugte, fixe Luft seyn, wie dergleichen durchs Verbrennen bewirkt wird? (268)

(268) Vergl. Hn. Marat Forsch. über d. Elektr. Anm. 276. Bei Hn. Achards neueren Versuchen, in den *Nouv. Mem. de l'Ac. R. des Sc.* (a Berlin) *Ann.* 1781, soll flüchtiges Laugensalz von 4000 Funken, der Verstärkungsflasche, keine Spuhr eines Mittelsalzes gewiesen haben. Wahrscheinlich kömmt das Meh-

Mehreste hiebei auf die Menge und Reinigkeit, der mit eingeschlossenen Luft, an. Je mehr solche beträgt und je reiner sie ist, destomehr kann der elektrische Stoff zerlegt und Luftsäure bewirkt werden, welche weniges Laugensalz sättigt; in wenigerer und minder reiner kann solcher Erfolg unmerklich werden, besonders, wenn viel Laugensalz dazu genommen wird. Bei dem Versuche des Hrn. Mauduit ward in vieler Luft, über wenig Laugensalz, viel elektrisirt; die Versuche des Hn. Achard scheinen in weniger Luft angestellt und der Erfolg wegen des vielen genommenen Laugensalzes unmerklich geworden zu seyn, welches auch die Ursache gewesen seyn mag, daß die Farbe der Lakmustinctur durch 2000 Entladungen (der überzogene Theil der Flasche betrug in beiden Fällen 2 gevierte Fuße) nicht verändert ward. S. Samml. phys. und chem. Abhandl. von F. C. Achard B. I. Berlin 1784. 8. S. 285, woselbst diese Versuche in der Abhandlung, welche die Beschreibung einiger in verschiedenen Absichten angestellten electrischen Versuche enthält, (S. 283—96) übersetzt gefunden werden. W.

Versuche,

über die Verbindung des Alauns, mit den kohlichten Stoffen und die Veränderungen, welche die Luft leidet, in der man etwas Luftzünder verbrennt. (269)

Es würde eine unnützliche Vergrößerung dieser Abhandlung seyn, wenn ich alles, was über den Luftzünder des Hrn. Homberg, geschrieben ist, (270) anführen und die verschiedenen Meinungen, wel-

(269) Experiences sur la combinaison de l'Alun, avec les matiéres charbonneuses, & sur les alterations qui arrivent a l'air dans le quel on fait brûler du Pyrophore. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l'Ac. R des Sc. (a Paris)* Ann. 1777. S. 363-72; ist den 5 Sept. 1777 verlesen; angezeigt (Sur le Pyrophore) in der *Hist.* desselb. J. S. 26—27; im Auszuge (Lavoisier Versuch über die Verbindung des Alauns mit Kohlichten Materien, und über die Veränderungen der Luft, in welcher der Luftzünder abbrennt.) in Hn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 167—176. W.

(270) S. meinen Grundr §. 322 a (deren N. 1. 3. 4. 5. 6. in Hn. B. R. Crell N. chem. Arch. B. I. S. 56. 59-61. 65-69. 77-78. 139-44. 147-52. 294-5. in Auszügen zu finden sind) zu welchen folgende hinzugesetzt werden können:

De Phosphoro experimentum singulare; in *Act. Litt. Suec.* Vol. I. (1720) S. 116-117. = Besondere

welche, nach einander, von der Ursache seiner, von selbst erfolgenden, Entzündung angenommen sind, erörtern wollte;

dere Versuche mit einem Phosphor; in Hrn. Crell N. chem. Arch. B. I. S. 247; (aus Ochsengehirn und Alaun; aus DAN. KJÄLLANDER Præs. IO. THOM. HENSING Diss. de Phosphoris. Giess. 1719.)

Zweyter Brief. Ueber die freywillige Entzündung des Pyrophorus, wenn er der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird (von Hrn. W. Bewly) in Hrn. Priestley Vers. u Beobb. üb. verschied. Gatt. d. Luftarten. Th. III. S. 39-58. S. meine Beitr. z. Gesch. d. Luftarten Th. I. S. 382.

Hn. Will. Bewly's fernere Versuche mit den Pyrophoren, in einem Briefe an Dr. Priestley; in des letzteren Vers. u. Beobb. üb. verschied. Theile d. Naturl. (Th. I.) S. 366-75. S. mein. angef. Beitr. a. a. O. S. 433-4.

Cavallo Abh. üb. d. Nat. u. Eigensch. der Luft. S. 127-8. (aus Zucker und dreimal so vielem Alaune.)

Hn. Scheele Abhandl. von Luft und Feuer §. 81. (Schwefelleber und Kohlen seyn die wesentlichen Bestandtheile; erstere ziehe beim Glühen Brennbares an, welches, mit der hinzukommenden Feuerluft, die Hitze bewirke, so den Schwefel und die Kohle entzünde.)

Traité sur les Phosphores par M. PILATRE DE ROZIER. 1777. (handelt auch von diesem und schreibt den Erfolg einem, bei der Verrichtung erzeugten, geringen Antheile Phosphors zu, so den Schwefel anzünde, welcher ein Bestandtheil des Luftzünders sey.)

Observations sur le Pyrophore; Par M. PILATRE DE ROZIER; in Hn. Abbé Rozier *Obss. sur la Phys.* T. XVI. Nov. 1780. S. 381-88; im Auszuge (Neue Beobachtungen über den Pyrophor von Pilatre de Rozier) in Hn. Lichtenb. Mag. B. I. St. I. S. 80-82; (sucht die gedachte Erklä-

rung

wollte; ich würde überdem nur das wiederholen, was sich in der Sammlung aufgezeichnet findet, welche die Akademie jährlich herausgibt; mir wird also eine Verweisung, auf die Abhandlung des Hrn. Homberg, welche unter den Abhandlungen v. J. 1718 S. 238 gedruckt ist und besonders auf die im dritten Bande der, der Akademie, von fremden Gelehrten, eingeschickten Abhandlungen (Mem. de Mathem. & de Phys. presentés a l'Acad. par des Savans etrangers) abgedruckte Abhandlung des Hrn. de Suvigny, genügen.

Ich will hier nur anführen, daß durch die Versuche des Hrn. de Suvigny bewiesen ist, 1, daß nicht

rung durch Versuche zu beweisen; macht den Luftzünder aus Alaun und Zucker; eine Unze desselben habe, durch Uebertreiben, 5 bis 7 Grane Phosphor gegeben.)

Ueber die Behandlung eines sich nicht entzündenden Pyrophorus, in Hn. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 83-84 (vom Hrn. Ilsemann; aus 2 Th. Alaun, 1 Th. Weinsteinsalz und 1 Th. Kohlenstaub, oder 2 Th. vitriolisirten Weinstein und 1 Th. Kohlenstaub; die ausbleibende Entzündung werde durch ein Paar Tropfen Salpetersäure bewirkt.)

Beschreibung einer verbesserten Bereitung des Luftzünders, in Samlung vermischt. Abhandl. jetztlebender Scheidekünstler. Hamb. 1782. 8. S. 76-78. (von D. H—r.; aus 3 Th. gebrannten Alaun und 1 Th. Kienruß.)

Versuch über den Pyrophorus, von Eph. Girtanner; in Hn. Crell N. Entdeck. Th. X. S. 119—26 (Aus Alaun und Zucker, oder Kienruß.) W.

nicht allein der Alaun, sondern auch alle vitriolische Salze, mit einem Feuerfesten laugensalzigen Grundtheile, z. B. das Glauberſalz und der vitriolisirte Weinstein, wenn sie mit einem gehörigen Verhältnisse, eines leichten und lockern schwammichten kohlichten Stoffes, versezt und einer Stuffe des Feuers ausgesezt werden, welche diese Stoffe zum Glühen zu bringen vermag, ein, mehr, oder weniger, schwarzes Zurückbleibsel geben, so die Eigenschaft, sich von selbst an der Luft zu entzünden, besizt.

2. Daß, bei allen diesen Verrichtungen, die Schwefelsäure in Schwefel verwandelt wird, so, daß man sagen kann, der Hombergsche Luftzünder und alle die, welche Hr. Suvigny nach den nemlichen Grundsäzen bereitet hat, seyn nichts anders, als kohlichte Schwefellebern, welche Feuerfestes Laugensalz, oder die Alaunerde, (271) zum Grundtheile haben.

3. Daß ein Beweis, der Verwandlung der Vitriolsäure, in Schwefel, bei der Entstehung des Luftzünders, der sey, daß, wenn man diesen Stoff, durch alle die Mittel, welche die Scheidekunst an die Hand

(271) Hr. Bergman hielt das Feuerfeste Laugensalz so wesentlich nothwendig, daß der Alaun keinen Luftzünder gäbe, wenn er von dieser Beunreinigung frei wäre (De. Confect. Alum. §. XI. in *Opusc.* Vol. I. S. 326) und gründete solche Aeusserung auf Hrn. Scheele (von Feuer und Luft §. 81) Erfahrung, da der, nicht anschiessende, Alaunbrei keinen Luftzünder gab, wol aber, so bald Laugensalz zugesetzt war. W.

gibt, untersucht, man kein Theilchen Vitriolsäure, oder von den, zur Bereitung desselben, angewandten vitriolischen Salzen, sondern bloß eine Schwefelleber und Schwefel, wieder findet.

4. Daß es möglich ist, sehr guten Luftzünder, ohne einiges vitriolisches Salz anzuwenden, durch eine Verbindung von Schwefelleber und Kohlenstaube, zu machen, welches ferner auf die unstreitbarste Weise bekräftigt, daß der Luftzünder eine wahre Schwefelleber ist: nach diesen vorläufigen Aeußerungen wende ich mich zu den Versuchen, mit welchen ich mich beschäftigt habe.

Ich habe zween Theile Alaun und einen Theil Zucker mit einander vermengt und dies Gemenge in einem eisernen Löffel, ohne es glühen zu lassen, verkalcht, bis der Zucker ganz und gar zu einer Kohle geworden war und kein Rauch, oder Dampf, mehr von demselben aufstieg.

Von diesem, solchergestalt verkalchten, Gemenge habe ich zwo Unzen genommen, in eine Retorte gethan, solche ins Sandbad eines Streichofens gelegt und Feuer darunter gegeben, wobei ich die Luft, welche entbunden ward, in mit Wasser gefüllten Klocken auffing; anfänglich gingen ohngefehr hundert und zwanzig Zolle sehr reine fixe Luft, welche ich in der Folge Luftförmige Kreidensäure nennen werde, (272) darnach hundert und sechszig Zolle einer aus bei-

(272) Da solche vom Wasser aufgenommen wird, so würde, zur genauen Bestimmung der Menge, die Auffangung über Queckfilber nöthig seyn, wie auch Hr. Lavoisier selbst, weiterhin, erinnert. W.

beinahe gleichen Theilen, der nemlichen luftförmigen Kreidensäure imd entzündlicher Luft, zusammengesezten Luft, über; endlich erhielt ich zulezt hundert und achtzig Zolle, einer, aus drei Vierteln entzündlicher Luft und nur einem Viertel luftförmiger Kreidensäure, zusammengesezten Luft; die lezten Antheile waren sogar bloße reine entzündliche Luft.

Man wird vielleicht fragen, wie es möglich sey, die luftförmige Kreidensäure genau von der entzündlichen Luft zu scheiden? hierauf antworte ich, daß, da die luftförmige Kreidensäure sich vom Wasser einsaugen läßt, die entzündliche Luft von demselben hingegen nicht merklich, oder wenigstens nur mit Hülfe eines lange anhaltenden Schüttelns, eingesogen werden kann, es hinreiche, die Mischung beider Luftarten, einige Tage hindurch, stehen zu lassen, damit die luftförmige Kreidensäure eingesogen werde und die entzündliche Luft rein zurückbleibe; überdem kann man diese Scheidung beschleunigen, wenn man die nemlichen Luftarten, mit aufgelösetem ätzenden Laugensalze, in Berührung bringt; dieses lezlere saugt die luftförmige Kreidensäure, in kurzer Zeit, ganz und gar ein und was sodann nachbleibt, ist sehr reine entzündliche Luft. Durch die Verbindung, dieser beiden Weisen, habe ich ausfindig gemacht, daß von den vierhundert und sechzig Würfelzollen federhafter Flüßigkeit, welche ich bei dieser Verrichtung erhalten hatte, zweihundert und funfzehn die Beschaffenheit der entzündlichen Luft hatten und das Uebrige, nemlich zweihundert und fünf und vierzig Würfelzolle, die Beschaffenheit luftförmiger Kreidensäure hatte: übrigens dürfen diese Schätzungen, in Ansehung der luftförmi-

migen Kreidensäure, wenn man es strenge nehmen will, nicht als ganz genau angesehen werden, weil ein Antheil dieser Säure, da sie durch eine ziemlich beträchtliche Menge Wasser gehen müssen, um sich oben in der Klocke anzusamlen, nothwendig, während des Verlaufs der Verrichtung selbst und ehe man ihren Umfang bestimmen kann, vom Wasser eingesogen werden muß. Dieser Umstand verursacht einen Verlust, von wenigstens einem Viertel, oder einem Sechstel, an der Menge luftförmiger Kreidensäure, so man erhält, und man kann die Menge luftförmiger Kreidensäure, so bei diesem Versuche zum Vorscheine kömmt, also wenigstens an dreihundert Würfelzolle schätzen.

Während des ganzen Verlaufs, der Verrichtung, ward eine ziemlich beträchtliche Menge Schwefel entbunden, von welchem ein Theil in den Hals der Retorte aufstieg und daselbst verdichtet ward, und der andere Theil in Dämpfen durchs Wasser ging und auf der Oberfläche desselben zu einem feinen Staube abgesezt ward: die Verrichtung währte ohngefehr anderthalb Stunden.

Was in der Retorte zurückblieb, war der Luftzünder des Hrn. Homberg; er war sehr gut, sehr lebhaft und entzündete sich, sobald er mit der Luft in Berührung kam.

Nachdem ich also die Arten und ohngefehr die Mengen Luft bestimmt hatte, welche während der Entstehung des Hombergischen Luftzünders entbunden werden, bin ich zu folgenden Versuchen geschritten.

Ich

Ich habe zwei Quentgen, von diesem Stoffe, auf die Schaale einer sehr scharf ziehenden Waage gelegt und wahrgenommen, daß er, selbst in dem Augenblicke, da er brannte, merklich am Gewichte zunahm und diese Zunahme verschiedene Minuten hindurch Statt zu finden fortfuhr: zu entdecken, wovon diese Zunahme am Gewichte herrührte, habe ich für nothwendig gehalten, alle Umstände, beim Verbrennen, mit der größten Sorgfalt zu beobachten.

Ich habe hinfolglich damit angefangen, daß ich nach und nach zwei Quentgen Luftzünder unter Klokken brachte, welche mit luftförmiger Kreidensäure und Salpeterluft angefüllt waren: er entzündete sich in denselben nicht und es erfolgte keine merkwürdige Erscheinung.

Nicht so ging es, wie ich Luftzünder unter gläserne Klocken that, welche mit gemeiner, oder vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft angefüllt waren: da die Vorkommenheiten bei diesen Versuchen sehr merkwürdig sind, so will ich sie mit ihrer völligen Umständlichkeit melden.

Ich habe ohngefehr eine halbe Unze Luftzünder in ein kleines Zuckerglas (bocal) gethan, solches mit einer kleinen gläsernen Abdampfschaale (capsule) bedeckt und die Fugen so verklebt, daß das ganze Geräthe durch Wasser hindurch gebracht werden konnte, ohne, daß etwas in das Zuckerglas hineinlief. Nachdem alles solchergestalt eingerichtet war, habe ich das Zuckerglas unter eine, mit gemeiner Luft, angefüllte Klocke gebracht, die Höhe des Wassers in der Klocke genau bezeichnet, dann die Hand unter der Klocke durchgesteckt, die Abdampf-

schaale

schaale, welche das Zuckerglas bedeckte, aufgehoben und solchergestalt der Luft der Klocke einen freien Zutritt, zum Luftzünder, verstattet; auf der Stelle entstand eine ziemlich beträchtliche Hitze, ohne Verbrennen, zugleich erfolgte eine Abnahme am Gewichte, welche im ersten Augenblicke schnell genung vor sich ging, darauf nach einigen Minuten etwas langsamer ward und nur erst nach drei Viertelstunden, oder einer Stunde, aufhörte.

Diese Verminderung, des Umfanges der Luft, ist stärker, als eine von denen, so ich bis dahin erfahren hatte, gewesen: sie hat nemlich in dem Verhältniße, wie 100 zu $72\frac{1}{2}$, gestanden, d. i. mehr als ein Viertel betragen, dahingegen sie fast bei allen Versuchen, dieser Gattung, kaum ein Fünftel beträgt.

Ich habe den nemlichen Versuch wiederholt, aber Kalchwasser, anstatt des Wassers, gebraucht: die Verminderung ist beinahe gleich stark erfolgt und ich habe wahrgenommen, daß das Kalchwasser in dem Maaße, wie sie Statt fand, gefällt ward, welches mir kennen gelehrt hat, daß die Verwandlung eines Antheils der Luft der Klocke, in luftförmige Kreidensäure, welche das Wasser eingesogen hatte, eine von den Ursachen dieser Verminderung war.

Dieser erste Versuch hat mich auf den Gedanken gebracht, einen zweiten der Art in reiner, oder vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft anzustellen; aber ich habe zugleich eine größere Klocke anwenden zu müssen geglaubt, damit die Erscheinungen deutlicher ausfallen mögten, und habe übrigens die Verrichtung beinahe auf die nemliche Weise angestellt.

So-

Sobald die Abdampfschaale, welche das Zuckerglas bedeckte, abgenommen war und der Luftzünder mit der reinen Luft in Berührung kam, so entzündete er sich und brannte mit einem Funkeln, Knistern und besonders mit einem sehr hellen Lichtglanze und der äußersten Geschwindigkeit; bald darnach stillte sich die Lebhaftigkeit des Verbrennens und der Glanz des Lichts, so er von sich warf, nahm gemählig ab, bis endlich nach Verlauf einiger Minuten alles verloschen.

Ich habe vergeßen, anzumerken, daß der Luftzünder, bei diesem Versuche, wegen der starken Hitze, welche dabei entsteht und das Glas zersprengen und die Löthung schmelzen würde, nicht in ein gläsernes Geschirr, sondern in ein Geschirr von ungelöthetem verzinnten Eisenbleche, gethan werden muß.

In dem ersten Augenblicke hatte die, äußerst starke, Hitze eine geringe Zunahme, des Umfangs, der unter der Klocke befindlichen Luft, bewirkt, aber auf diese erste Ausdehnung folgte bald eine schnelle Abnahme, welche selbst wiederum nach der ersten Viertelstunde langsamer ward und nicht ehe aufhörete, als, nachdem die unter der Klocke befindliche Luft bis zu einem Siebentel des Raumes abgenommen hatte, so sie vor dem Verbrennen des Luftzünders einnahm; dieses Zurückbleibsel war noch nicht so stark vermindert worden, als es solches werden konnte: das Kalchwasser verminderte es noch beinahe um die Hälfte, daß also nur ein Zwölftel, oder Dreizehntel, von dem ursprünglichen Umfange der Luft, übriggeblieben war.

Dieses lezte Zurückbleibsel war noch, beinahe reine, vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, in welcher

cher ich noch von neuem Luftzünder brennen ließ und dahin gelangte, $\frac{1}{144}$ des ursprünglichen Umfangs, der Luft, vom Wasser einsaugbar zu machen. (273)

Ich habe diesen Versuch sehr viele Male, nahmentlich in Gegenwart des Hrn. Franklin und verschiedener Mitglieder dieser Akademie, wiederholt, die Umstände verändert, indem ich bald gewöhnliches Wasser, bald Kalchwasser, gebrauchte und mich überzeugt, daß, bei dem Verbrennen des Luftzünders, die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, Herrn Priestley's dephlogistisirte Luft, außer dem Antheile, welcher, wie ich gleich erwähnen werde, von dem Luftzünder selbst eingesogen wird, in fixe Luft, oder luftförmige Kreidensäure, verwandelt ward und diese Kreidensäure sich darnach mit dem Wasser verband.

Diese Erfolge, der Verbrennung des Luftzünders, in der dephlogistisirten Luft, verbreiten ein helles Licht, über die Erscheinungen, bei diesem nemlichen Verbrennen, in der Luft des Dunstkreises: die Erfol-

ge

(273) Dies ist einer der wichtigsten Beweise, für die Lehre des Hrn. Lavoisier, gegen die Phlogistisirung der Luft, beim Verbrennen entzündlicher Körper, welcher nur den Einwurf übrig läßt, ob nicht das Brennbare, oder die phlogistisirte Luft, mit der erhaltenen luftförmigen Kreidensäure, so genau verbunden seyn könne, daß es mit selbiger zugleich eingesogen werde, oder, nach Verschiedenheit der Umstände, letztere, Statt der erstern, zum Vorschein komme. Es könnte hier auf Verhältnisse und auf mehrere, oder wenigere, Zerlegung des verbrennlichen Stoffes ankommen. Vergl. Anm. 260. W.

ge sind beinahe die nemlichen, nur mit dem Unterschiede, daß, da die Luft des Dunstkreises nur ein Viertel reiner, wahrer, Luft enthält, auch nur ein Viertel luftförmiger Kreidensäure entsteht und vom Wasser eingesogen wird; die drei Viertel, welche nach dem Verbrennen und der Einsaugung übrig bleiben, sind der Stickluftige Theil der Luft, welchen ich anderwärts die Stickluft des Dunstkreises genannt habe, eine Luftart, deren Beschaffenheit noch durchaus unbekannt ist und welche, wie ich anderwärts gewiesen habe, weder das Verbrennen, noch das Leben der Thiere, zu unterhalten im Stande ist.

Ich habe bisher nur noch von dem Antheile reiner Luft geredet, welcher, während dem Verbrennen, des Luftzünders, in luftförmige Kreidensäure verwandelt wird; mir bleibt nun noch übrig, von einigen Umständen Rechenschaft zu geben, welche mir zu beweisen scheinen, daß ein nahmhafter Antheil, dieser nemlichen Luft, vom Luftzünder, während seines Verbrennens, eingesogen werde und sich mit ihm verbinde und nur der Ueberschuß in fixe Luft verwandelt werde.

Erstlich geschicht die Verminderung, des Umfanges der reinen Luft, im ersten Augenblicke der Verbrennung des Luftzünders bei weitem schneller, als eine bloße Verbindung der luftförmigen Kreidensäure, mit dem Wasser, erfolgen könnte: man weiß, daß das Wasser überhaupt nur dann geschwinde mit fixer Luft geschwängert wird, wenn man die Luft und das Wasser durch Schütteln zertheilt und die Berührungsstellen vervielfältigt: diese Umstände treten unter der

Klocke, woselbst der Luftzünder verbrannt wird, nicht ein, hingegen ist die beträchtliche Hitze, welche Statt findet, ein beinahe unbedingtes Hinderniß, der Vereinigung der Kreidensäure, mit dem Wasser.

Zweitens ist es wol ausgemacht, daß der Luftzünder, während dem Brennen, am Gewichte zunimt, daß diese Zunahme des Gewichtes sehr schnell geschieht und der Menge Luft beinahe Verhältnißmässig angemessen ist, von welcher man mit einigem Grunde annehmen kann, daß sie bei dieser Verrichtung eingesogen werde. Zwar haben die, welche die Zunahme des Luftzünders, am Gewichte, wahrgenommen haben, selbige der Feuchtigkeit der Luft, welche er anzöge, zugeschrieben und wirklich hält es auch schwer, sich des Glaubens zu erwehren, daß dieser Erfolg nicht in dem ersten Augenblicke Statt finde: aber, wenn der Luftzünder einmal stark erhizt ist, wenn er glühend und brennend geworden ist, so kann man nicht mehr annehmen, daß er Feuchtigkeit aus der Luft anziehe und es ist einleuchtend, daß diese äußerst starke Hitze selbige vielmehr fortjagen und zu Dünsten auflösen würde, wenn welche in dem Luftzünder befindlich wäre. (274)

Es

(274) Was Feuchtigkeit vermag, lehren Hn. Scheele's Versuche, da der Luftzünder in, durch eingelegten ungelöschten Kalch, bewirkter trockener Luft nicht warm, aber nach eingelegtem feuchten Schwamme gleich entzündet ward; daß aber ausserdem auch reine Luft erfordert wird, lehren die nemlichen Versuche, da in verdorbener Luft, des eingelegten feuchten Schwam-

Es scheint also, diesen beiden Betrachtungen zufolge, gewiß zu seyn, daß der Luftzünder, während seinem Verbrennen, einen merkbaren Antheil reiner Luft einsaugt und bindet. Aber wird man fragen, was wird aus dieser Luft und was bringt sie, in der Beschaffenheit, des Luftzünders, für eine Veränderung zuwege. Dies ist eben das, was ich noch in dieser Abhandlung zu entwickeln habe und welches auf die überzeugendste Weise festzusetzen dienen wird, daß beim Verbrennen dieses Stoffes wirklich eine Einsaugung und Verbindung der Luft erfolge.

Kostet man den Luftzünder vor dem Verbrennen, so schmeckt man nichts von dem Zusammenziehenden des Alauns an demselben, sondern spührt, anstatt dessen, einen sehr unangenehmen Schwefellebergeschmack; hat man ihn hingegen in reiner Luft brennen lassen, so ist sein kohlichter Stoff völlig verzehrt, er sieht vollkommen weiß aus, hat einen Theil der zusammenziehenden Beschaffenheit des Alauns (275) und laugt man ihn aus, so erhält man einen, mit seiner Erde überladenen, Alaun, wie solches Hr. Baumé in seiner Chemie beschrieben hat.

Schwammes ungeachtet, keine Entzündung erfolgte. (Von Feuer und Luft §. 81) W.

(275) Nach den bisherigen Lehren ist dies, aus der, durchs Abbrennen des Schwefels, erfolgenden Zerlegung desselben und Befreiung seiner Säure, zu erklären, welche dann wieder an die Alaunerde geht, wie im offenen Feuer eine laugensalzige Schwefelleber ein schwefelichtes Mittelsalz, die Kalchleber einen Gyps und geschwefelte Erze einen Vitriol, nachlassen. W.

Diese leztere Wahrnehmung enthüllet uns alles, was bei der Entstehung und dem Verbrennen des Luftzünders vorgeht. Man sieht deutlich, daß die Vitriolsäure des Alauns, während der Entstehung des Luftzünders, zur Beschaffenheit des Schwefels übergeht, dahingegen der Schwefel wieder zum Stande der Vitriolsäure und des Alauns übergeht, während, daß der Luftzünder brennt: aber man weiß aus den Versuchen, welche ich mitgetheilt habe, daß der Schwefel eine, der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft beraubte, Vitriolsäure, oder, welches übereins herauskömmt, daß die Vitriolsäure eine Verbindung des Schwefels (276) mit vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, oder, noch genauer zu reden, mit dem Grundtheile, der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft, ist; die Vitriolsäure kann also nicht, aus dem Stande einer Säure, zu dem Zustande des Schwefels übergehen, ohne daß eine Bindung der nemlichen Luft erfolge und dies ist das, was man bei den, in dieser Abhandlung gemeldeten, Versuchen wahrnimt. Man hat nehmlich gesehen, daß von zwo Unzen einer Mischung, von verkalchtem Alaune und Kohlenstaube, ohngefehr vierhundert Würfelzolle Luft, theils in dem Zustande luftförmiger Kreidensäure, theils von der Beschaffenheit entzündlicher Luft, entbunden wurden,

(276) Wenn, wie aus weiterhin folgenden Abhandlungen geschlossen werden kann, der Schwefel ganz in die Mischung der Vitriolsäure eingehen soll, so mögte es mit dem Erweise schwer halten und die bisher angenommene Zerlegung desselben wahrscheinlicher bleiben. W.

den, dahingegen der Luftzünder, beim Brennen, eine sehr grosse Menge reiner Luft eingesogen hatte, welches die Lehre, so ich davon vorgetragen habe, völlig bekräftigt.

Man wird ohne Zweifel nicht ermangeln, zwo Fragen, über die Versuche, von welchen ich eben Rechenschaft gegeben habe, zu thun. Erstlich wird man sagen, warum erhält man, wenn die Vitriolsäure des Alaunes vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, dephlogistisirte Luft des Herrn Priestley, enthält, durch die Verkalchung desselben, mit der Kohle, hauptsächlich luftförmige Kreidensäure? Zweitens, woher kömmt die entzündliche Luft, welche mit derselben übergeht? Auf die erste Frage werde ich antworten, daß die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, durch ihre Verbindung mit den kohlichten Stoffen, zu luftförmiger Kreidensäure wird, oder, welches übereins herauskömmt, daß die luftförmige Kreidensäure nichts anders, als eine Verbindung der kohlichten Stoffe (277) mit der vorzüglich zum Athmen

(277) Auch hier gilt, was ich vorher (Anm. 276) erinnert habe. Die ganze Kohle wird schwerlich in der Luftförmigen Kreidensäure des Hn. Lavois. erwiesen werden können. Nimt man aber eine Zerlegung der Kohle an und läßt die bindende Säure ihres Brennbaren solche Säure bewirken, so wird diese Lehre mit den bisherigen vereinbar. Auch könnte man sie aus dem Grundtheile der reinen Luft und Brennbaren der Kohle entstehen laßen und so die Grundsätze des Hn. Lav., daß der Grundtheil der reinen Luft der Säurezeugende Grundstoff sey, mit

den

tauglichen Luft, oder vielmehr mit dem Grundtheile dieser Luft, ist: man findet den Beweis davon in der Wiederherstellung der Queckſilberkalche; ſtellt man ſolche vor ſich allein und ohne Zuſatz laufend wieder her, ſo geben ſie nur vorzüglich zum Athmen taugliche Luft; thut man Kohlenſtaub, oder einen andern kohlichten Stoff hinzu, welcher Art ſolcher auch ſey, ſo geben ſie nur Luftförmige Kreidenſäure: das Nemliche geſchieht bei der Verkalchung des Alauns, mit der Kohle des Zuckers; die vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, oder vielmehr der Grundtheil dieſer Luft, welche in der Vitriolſäure des Alauns befindlich iſt, verbindet ſich mit dem Kohlichten Stoffe und erzeugt Luftförmige Kreidenſäure.

Was die entzündliche Luft betrift, welche bei dieſer Verrichtung entbunden wird, ſo iſt die Menge derſelben nicht immer gleich, ſondern deſto größer, je mehrere Kohle angewandt worden iſt; dieſe Luft hat überdem nicht die nemliche Beſchaffenheit, wie die, welche man durch die Auflöſung einiger metalliſchen Stoffe, in der Vitriol- und Salzſäure, erhält; ſie iſt nicht ſo entzündlich, brennt mit viel mehrerer Schwie-

den Aeuſſerungen des Hn. Scheele, daß die Luft eine verſüßte Säure ſey, vereinbaren. Ja, es könnte beides vielleicht zugleich Statt finden, die bindende Säure mit einem gewiſſen Antheile des Brennbaren, und der Grundtheil der reinen Luft mit einem andern, nach Verhältniß deſſelben, ſo wol ſogenannte fixe, als phlogiſtiſirte, Luft liefern; bis jetzt ſind dies jedoch nur Möglichkeiten, welche noch Beweiſe erfordern. W.

Schwierigkeit und verpufft fast gar nicht, wenn man sie mit zween Theilen gemeiner Luft versezt.

Eine sehr merkwürdige Eigenschaft, welche diese entzündliche Luft besizt, ist die, daß sie durch das Verbrennen zu luftförmiger Kreidensäure wird: keine der übrigen entzündlichen Luftarten, welche man durch die Auflösung der Metalle erhält, zeigt diese Erscheinung, man mag Vitriolsäure, oder Salzsäure, dazu genommen haben und, anstatt bei ihrer Entzündung in luftförmige Kreidensäure verwandelt zu werden, scheinen sie Säuren zu geben, welche denen ähnlich sind, von welchen man sie erhalten hat. (278) Diese und einige andere Betrachtungen, welche nicht von der Beschaffenheit sind, daß sie in dieser Abhandlung eine Stelle finden können, lassen mich vermuthen, daß es drei Arten entzündlicher Luft gibt: nemlich vitriolische, Kochsalzige und Kreidenartige, entzündliche Luft: von dieser lezten Art ist die, welche während der Entstehung des Luftzünders entbunden wird; da diese entzündliche Luft aber, beim Brennen, auf die Luft des Dunstkreises, oder, genauer zu reden, auf den, in der Luft des Dunstkreises befindlichen, Antheil vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, gerade die nemlichen Wirkungen, wie die Kohle, äußert, so bin ich sehr geneigt, zu glauben, daß solche der kohlichte Stoff selbst, (279) im Stande von Dämpfen und unter der Gestalt einer Luft, sey; aus dem nemlichen Grunde scheinen mir die beiden an-

(278) Und also würde es passen, wenn bei jener die Säure der Kohle angenommen würde. W.

(279) Vergl. Anm. 277. W.

dern entzündlichen Luftarten, die eine, eine Art vitriolischen Schwefels, die andere eine Art Kochsalzigen Schwefels, (280) in dem Dunstigen, oder Luftförmigen Stande, zu seyn: übrigens kann ich, da meine Versuche noch nicht zur völligen Vollständigkeit gediehen sind, über diesen Gegenstand nur einen vorläufigen Wink geben.

(280) Nach Hn. Kirwans Versuchen sollen die Spuhren der angewandten Säure nur anhängend und an einer gehörig gereinigten entzündlichen Luft nicht zu bemerken seyn, daher selbiger sie für das Brennbare selbst hält. Immer werden, wenigstens die zur Luftgestalt erforderlichen, Feuertheile derselben beigemischt seyn und vielleicht fehlt es nur an der Kenntniß der Mittel, solche noch ferner zu zerlegen, um auch in der, bisher, für rein gehaltenen noch eine bindende Säure zu erweisen. Was von einer Verwandlung derselben in Wasser, beim Abbrennen mit dephlogistisirter Luft, neuerlich bekannt geworden ist, will ich hier nicht voraus erörtern, da die Versuche des Hrn. Lavoisier hierüber in einem folgenden Bande ihre Stelle finden werden und gegen dessen die, dagegen, schon gemachten Einwürfe vielleicht näher mögen aufgeklärt werden. W.

Abhandlung,
von der Vitriolwerdung der Eisenkiese. (281)

Die Kiese, von welchen ich in dieser Abhandlung reden werde, sind die vitriolischen Eisenkiese von der gemeinsten Art, welche sich oft in den Kreidenarten, fast allen Thonen u. d. m. finden; die Beschaffenheit dieser Kiese ist heutiges Tages bekannt genug; ich habe sie, in Rücksicht auf meinen Gegenstand, nur, als aus Eisen und Schwefel zusammengesezt, anzusehen.

Treibt man Kiese, aus einer Retorte von wasserdicht gebranntem Thone, oder Steingut, (grés) bei einer Stuffe der Hitze, welche sie zum Glühen zu bringen im Stande ist, so erhält man aus denselben eine beträchtliche Menge Schwefel, welche in den Hals der Retorte aufgetrieben wird.

Bleiben diese nemlichen Kiese hingegen einer feuchten und warmen Luft ausgesezt, so bersten sie an ihrer Oberfläche, bekommen Spalten,

(281) Memoire sur la vitriolisation des pyrites martiales. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris)* Ann. 1777. S. 398—400; ist den 5 Spt. desselb. J. verlesen und wird in der *Hist.* desselb. Jahres (Sur la vitriolisation des pyrites.) S. 27-28 angezeigt; einen Auszug (Lavois. über die Verwitterung der Eisenkiese.) findet man in Hrn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 194—195. W.

werden zertheilt und mit vitriolischen Auswachsungen bedeckt; laugt man sie endlich aus, nachdem sie der Luft eine hinlängliche Zeit ausgesezt gewesen, daselbst zertrennt und zu einem Staube geworden sind, so erhält man aus denselben eine große Menge Eisenvitriol, dahingegen man durch Uebertreiben nicht ein Stäubchen Schwefel mehr erhält.

Der Beitritt der Luft ist, zur Vitriolwerdung der Kiese, unentbehrlich nothwendig und man erhält sie in ihrem ursprünglichen Stande, auf welche Weise man sie auch für die Berührung derselben beschüzt; eine bloße Lage Oel reicht hin, sie zu bewahren, und es ist z. B. erwiesen, daß man sie unter Wasser unverändert erhält.

Weil die Kiese vor der Verwitterung aus Schwefel und Eisen und nach derselben aus Vitriolsäure und Eisen bestehen, so ist es einleuchtend, daß der Schwefel durch die Wirkung der Vitriolwerdung in Vitriolsäure verwandelt worden ist. (282)

Die Vitriolsäure ist aber, wie ich in einer Abhandlung, von dem Verbrennen des Schwefels und Luftzünders, angekündigt und, wie ich glaube, bewiesen habe, nichts anders, als die Verbindung des Schwefels, mit der vorzüglich zum Athmen tauglichen Luft, bis zur vollkomenen Sättigung, oder, anders gegeben, der

(282) Nur folgt hieraus noch nicht, daß der ganze Schwefel in dieselbe eingehe, sondern es kann, wie man bisher angenommen hat, seine Säure durch Entziehung des Brennbaren frei werden. Vergl. Anm. 276. W.

der Schwefel ist Vitriolsäure, weniger vorzüglich zum Athmen taugliche Luft, die Vitriolsäure hingegen ist Schwefel, nebst vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft. (*) Der Schwefel der Kiese kann also nicht in Vitriolsäure verkehrt werden, ohne vorzüglich zum Athmen taugliche Luft einzusaugen.

Die Nothwendigkeit des Beitritts der Luft, zur Vitriolwerdung der Kiese, war schon eine starke Muthmaaßung, zu Gunsten dieser Meinung, aber es war möglich, sie durch Versuche zu bekräftigen und man muß in der Scheidekunst nie durch Vernunftschlüße folgern, was man durch Thatsachen bewähren kann: ich habe daher folgende Verrichtung vorgenommen.

Ich habe Eisenkiese, bis zu dem Augenblicke, da sie Zeichen einer Verwitterung zu geben anfingen, an einem mäßig warmen Orte gehalten und sie sodann unter einer, mit gemeiner Luft angefüllten und in Wasser gesenkten, gläsernen Klocke eingeschlossen: die Vitriolwerdung fuhr fort, vor sich zu gehen und zwar anfänglich so schnell, als wenn der Kies der Luft ausgesetzt gewesen wäre, darnach etwas langsamer und nach Verlauf von achtzehn, bis zwanzig, Tagen hörte sie ganz und gar auf: während aller dieser Zeit hörte das Wasser nicht auf, nach Verhältniß der Geschwindigkeit der Vitriolwerdung, in der Klocke

zu

(*) Ich werde in der Folge zeigen, daß der Grundtheil der Luft allein in diese Verbindung eingeht und der Feuerstoff, welcher ihn aufgelöset hielt, während dem Verbrennen frei wird.

zu steigen: es stieg nemlich in den ersten Tagen sehr schnell, darnach langsamer und blieb nach Verlauf von achtzehn, bis zwanzig, Tagen in einer Höhe stehen.

Die Luft, in welcher der Kies solchergestalt eingeschlossen gewesen war, löschte Lichter aus, schlug aber das Kalchwasser nicht nieder und war nicht im Stande, sich mit dem Laugensalzen zu verbinden: sie war gerade in dem Zustande derjenigen, so ich in vorhergehenden Abhandlungen Stickluft des Dunstkreises genannt habe, nemlich Luft des Dunstkreises, welcher ohngefehr ein Fünftel, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, fehlte; (283) hieraus folgt, daß der Kies, beim Vitriolwerden, den, unter der Klocke befindlichen, Antheil, vorzüglich zum Athmen

(283) Hiemit stimmen die Versuche des Hn Scheele (S. Anm. 213) sehr wol überein. Natürlich gibt selbiger eine andere Erklärung und man kann auch hier die verschiedenen Lehren mit einander vereinbaren, zugeben, daß der Grundtheil der reinen Luft (vielleicht Wasser) von der Säure angezogen werde, dabei aber zugleich das Daseyn der Säure selbst, oder ihres wesentlichen Bestandtheils, im Schwefel und eine Entbindung des, mit ihr vereinigten, Brennbaren gelten laßen. Letzteres wird dann neue Verbindungen eingehen, oder völlig zerlegt werden und im letzten Falle als Feuertheile verfliegen. Daß nicht der ganze Schwefel zur Vitriolsäure werde, mögte man ja wol schon durch die Veränderung erweisen können, welche die gewöhnl. reine Vitriolsäure durch die Behandlung mit Schwefel erfährt, indessen findet sich dazu, nach dem Lehrgebäude des Hrn. Lav., freilich auch eine Erklärung. W.

men tauglicher Luft, eingesogen hatte: der Uebergang des Schwefels der Kiese, zum Stande der Vitriolsäure, folgt also dem gemeinen Gesetze; er kann nur in so ferne erfolgen, als sich ein Antheil, vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, mit dem Schwefel vereinigt und ihn in Vitriolsäure verwandelt.

Der Fortgang der Vitriolwerdung der Kiese ist unendlich schneller, wenn man die Verrichtung in reiner, vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft anstellt; da ich diesen letzten Versuch aber nicht mit genugsamer Aufmerksamkeit verfolgt habe, so kann ich der Akademie keine umständliche Nachricht von demselben vorlegen.

Alles mit wenigen Worten zu wiederholen, so sind die Kiese eine Verbindung von Schwefel und Eisen; die Handlung der Vitriolwerdung ist nichts anders, als ein Zusatz vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, oder, genauer zu reden, des Grundtheils der vorzüglich, zum Athmen, tauglichen Luft, zu dieser Verbindung, ein Zusatz, welcher den Schwefel in Vitriolsäure verwandelt; da diese Säure, in dem Stande einer starken Zertrennung, mit dem Eisen in Berührung steht, so kann sie nicht verfehlen, selbiges in dem Maaße, wie sie entsteht, anzugreifen und aufzulösen und daraus erwächst ein Eisenvitriol.

Von

Von der Verbindung des Feuerstoffes, mit den, einer Verdunstung fähigen, Flüssigkeiten und der Entstehung der Luftförmigen federhaften Flüßigkeiten. (284)

Ich werde in dieser und den folgenden Abhandlungen voraussetzen, daß der Wandelstern, welchen wir bewohnen, von allen Seiten mit einer sehr feinen Flüßigkeit umgeben ist, welche, wie es scheint, alle Körper, welche ihn zusammensetzen, ohne Ausnahme, durchdringt; daß diese Flüßigkeit, welche ich die feurige Flüßigkeit, (fluide igné) den Feuerstoff, (matiére du feu) den Stoff der Hitze und des Lichts, nennen werde, sich in allen Körpern ins Gleichgewicht zu setzen strebt, sie aber nicht alle gleich

(284) De la combinaison de la matiere du Feu avec les Fluides evaporables, & de la formation des Fluides élastiques aëriformes. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l'Acad. R. des Sc.* (a Paris) *Ann.* 1777. S. 420-32; ist den 5ten Sept. desselb. J. verlesen, und in der *Hist.* desselb. J. (Sur le fluide igné) S. 31—32 angezeigt; einen Auszug (Lav. von der Verbindung der Feuermaterie mit den ausdünstbaren Flüßigkeiten, und von der Bildung der luftartigen elastischen Flüßigkeiten;) findet man in Hn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 176—188. W.

gleich leicht durchdringt; endlich, daß diese Flüßigkeit bald in einem freien Zustande, bald unter einer gebundenen (fixe) Gestalt und mit den Körpern verbunden ist.

Diese Meinung, vom Daseyn des Feuerwesens, ist keinesweges neu, sondern vielmehr die Meinung der mehresten unter den alten Naturkündigern und ich glaube hinfolglich der Anführung der Thatsachen, auf welche sie sich gründet, überhoben seyn zu können: überdem wird ihr die Reihe von Abhandlungen, so ich zu liefern habe, zum Beweise dienen; wenn ich nemlich zeige, daß sie durchgängig mit den Erscheinungen übereinstimmt, durchgängig alles, was bei den physischen und chemischen Versuchen vorgeht, erklärt, so ist dies beinahe so viel, als sie erwiesen zu haben.

So oft wir Verbindungen, welcher Art sie auch seyn, im Wasser erzeugen, wenn wir z. B. eine fliessende (en liqueur) d. i. im Wasser aufgelöfete, Säure mit einem, ebenfalls fliessenden, Feuerfesten Laugensalze verbinden, so entsteht ein Mittelsalz und, wenn die Menge des Wassers hinreicht, so wird dieses Salz aufgelöfet gehalten.

Bei allen Versuchen, dieser Gattung, spielt das Wasser zwo sehr verschiedene Rollen: ein Antheil desselben wird eingesogen und macht einen Theil der salzigen Verbindung aus und die Scheidekünstler haben ihm die Benennung des **Wassers der Zusammensetzung** (eau de composition) gegeben; ein anderer Antheil führt die Benennung des **Auflösungswassers** (eau de dissolution, oder, noch genauer, eau de solution;) dies ist das, so die Theile des Salzes gleich

weit

weit von einander entfernt hält, so, daß alle Antheile der Flüßigkeit, in welchem Theile man sie nimt, gleich stark mit denselben beladen sind. Dieses Auflösungswasser strebt, sich mit den Salzen durchgängig ins Gleichgewicht zu setzen, durchdringt sie aber nicht alle gleich leicht; es gibt Salze, welche es nur in sehr langer Zeit und mit vieler Mühe auflöset, ja es gibt deren einige, welche es gar nicht auflöset. (285)

Alle diese nemlichen Erscheinungen finden, in Ansehung der feurigen Flüßigkeit, Statt: da alle Körper der Natur in diese Flüßigkeit gesenkt sind, da sie mit derselben getränkt sind, so giebt es beinahe keine Verbindung, welche nicht einen größern, oder kleinern, Antheil Feuerstoff bei sich zurück hielte; man muß in diesen Körpern also das Auflösungs- (feu de dissolu-

(285) Man kann dieses sehr leicht aus dem bloßen verschiedenen Verhältnisse begreiflich machen. Vermöge der Anziehung nemlich, welche zwischen den Salzen und dem Wasser Statt findet, kann vieles Wasser wenig Salz in seiner fließenden Gestalt erhalten und weniges von vielem Salze, in dessen feste Gestalt, gebunden werden, übrigens ein gewisses Maaß demselben sehr feste anhängen und darum Salze nicht ganz wasserfrei zu erhalten stehen. Bei vorstehender Unterscheidung, dürfte auch noch das Anschießwasser besonders zu berühren seyn, welches zwar zur angeschossenen Gestalt der Salze wesentlich nothwendig ist, aber von dem Wasser der Zusammensetzung ihrer einfacheren Salze, (z. B. der Säure eines Mittelsalzes) zu unterscheiden seyn dürfte, wenn anders einiges ein, wesentlich, nothwendiger Bestandtheil der lezteren ist. W.

dissolution) und **Verbindungs-Feuer**, (feu de combinaison) das freie und verbundene Feuer, auf eben die Weise unterscheiden, wie man solches am Wasser bei der Auflösung der Salze wahrnimt. (286)

Dieser Erörterung zufolge wird es nicht schwer halten, sich einen bestimmten Begriff von dem, was man unter der Hitze zu verstehen hat, zu machen; ihre Stärke (intenlité) wird durch die Menge, in den Kör-

(286) Freies, bloß in den Zwischenräumen befindliches, nicht gebundenes Feuerwesen, entweicht, vermöge seiner Schnellkraft, dahin, woselbst es den wenigsten Wiederstand findet, folglich wo ein Mangel desselben ist. Folglich entziehen es kältere Körper wärmeren. Gebundenes hängt nach dem Maaße der Verwandtschaft an, und wird nur durch näher verwandte Stoffe entzogen. So lassen es manche Dünste, durch bloße Berührung eines kältern Körpers, fahren, indem dessen allgemeine Anziehung, zum Feuerwesen, ihre wechselseitige Anziehung, zur Vereinigung, unterstüzt; andere fordern schon einen durch besondere Verwandtschaften wirkenden Beitritt; Luftarten fordern dieses noch mehr und zeigen zugleich, wie jene, einige Abnahme des Umfanges, wenn ihnen das, zugleich in ihren Zwischenräumen befindliche, freie Feuer durch kältere Körper entzogen wird, wie eine Zunahme, wenn heißere ihnen mehreres mittheilen. Uebrigens werden die Verbindungen der Feuertheile, aus dem Beispiele der Verbindung des Wassers, begreiflich. Auch hier können, vermöge der vorhandenen Anziehung, Stoffe durch vieles Feuerwesen zertrennt, fließend, Luftförmig werden und wenigeres sogar in feste Gestalten binden, auch, wie erwähnt ist, nähere Verbindungen, oder nur lose Anhängungen, bewirkt werden. W.

Körpern befindlicher, freier und unverbundener feuriger Flüßigkeit gemeßen: ob wir nun gleich keine gewiße Stuffe, die Menge des Feuerstoffes zu bestimmen, haben, so haben wir doch wenigstens Mittel sie zu schätzen; diese Mittel sind die Ausdehnung der Körper; diese Ausdehnung ist nichts anders, als der Erfolg der Eindringung, einer größern Menge vom Feuerstoffe; wenn man also einen Wärmemesser erhizt, so thut man nichts anders, als, daß man eine größere Menge Feuerstoff mit dem Weingeiste mischt; nun ist es aber kein Wunder, daß aus der Mischung einer Flüßigkeit, mit einer andern, ein Ganzes erwächst, welches einen größern Umfang einnimmt, als jede von ihnen besonders einnahm.

Was den Eindruck betrift, welchen die feurige Flüßigkeit auf unsere Sinnesverkzeuge macht, einen sanften und belebenden Eindruck, wenn sie gemäßigt ist, aber schmerzhaften und zerstöhrenden, wenn sie gewisse Gränzen überschreitet, so ist solcher nichts anders, als der Erfolg des Strebens, der feurigen Flüßigkeit, zur Verbindung. Man wird bald sehen, daß diese Flüßigkeit, außer der Eigenschaft, welche sie besizt, die Theile der Körper zu durchdringen und von einander zu entfernen, auch noch die Eigenschaft besizt, die Flüßigkeiten in Dünste zu verwandeln (vaporiser) wenn sie in gewissen Verhältnissen mit denselben verbunden wird: nun hat diese Auflösung der Flüßigkeiten zu Dünsten aber nothwendig eine Zerstöhrung des innern Baues (Organisation) zur Folge und kann daher nicht verfehlen, eine schmerzhafte Empfindung zu erregen.

Nach=

Nachdem ich das, was ich unter dem Feuerstoffe, oder, genauer zu reden, unter dem Ausdrucke, freie feurige Flüßigkeit und dem Ausdrucke, verbundene feurige Flüßigkeit, verstehe, gehörig bestimmt habe, so bleiben nur noch einige allgemeine Betrachtungen über das, so bei den verschiedenen Verbindungen vorgehen muß, hinzuzufügen übrig.

Man begreift wol, daß jeder gemischte, jeder durch eine Verbindung entstandene Stoff, sein, ihm eigenthümliches, Verhältniß feuriger Flüßigkeit, eine Art eines genauen Standes der Sättigung, hat; denn das Gesetz der Sättigung scheint bei allen physischen und chemischen Verbindungen allgemein zu seyn; hieraus folgt, daß man jedesmal, da gemischte und zusammengesezte Stoffe dergestalt zusammengemischt werden, daß Zerlegungen und neue Verbindungen daraus entstehen, drei Fälle wird unterscheiden können: entweder wird, nach der Zerlegung und neuen Zusammensetzung, eine eben so grosse, oder eine kleinere, oder auch eine größere Menge Feuerstoff zu der Verbindung verwandt seyn. Offenbar würde im erstern Falle weder eine Entbindung, noch eine Einsaugung des Feuerstoffes erfolgen, oder, mich anders auszudrücken, kein Antheil freies Feuer zum Stande des verbundenen, und gegenseitig kein Antheil verbundenes Feuer zum Stande des freien Feuers, übergehen.

Anders wirds im zweiten Falle, nemlich dem Falle gehen, wo weniger Feuerstoff in die neue Verbindung eingehen wird, als in der erstern befindlich war; alsdann wird ein Antheil der feurigen Flüßig-

keit, welche vor der Zerlegung verbunden war, nach der neuen Zusammensetzung frei werden, seine Gerechtsame wieder ergreifen, den Erfolg, welchen wir die Hitze nennen, bewirken und verfliegen, indem er sich gemählig in alle umgebende Körper verbreiten wird, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt seyn wird.

Im dritten Falle, nemlich dem, wo mehrerer Feuerstoff in die neue Verbindung eingehen wird, als in die erstere einging, wird die feurige Flüßigkeit der umgebenden Körper eingesogen werden, aus dem Stande des freien Feuers zum Stande des verbundenen übergehen, folglich eine Beraubung des freien Feuers, an den umgebenden Körpern, erfolgen und man solche durch die Erkältung, welche Statt finden wird, gewahr werden, welche Erkältung nicht ehe aufhören wird, merkbar zu seyn, als bis alle umgebende Körper, von einem nächst anliegenden zum andern, die fehlende Menge feuriger Flüßigkeit werden hergegeben haben und das Gleichgewicht hergestellt seyn wird.

Dies wäre also ein sehr merkbares und sehr deutliches Merkmaal, an welchem man erkennen kann, ob eine Einsaugung, oder Entbindung des Feuerstoffes, bei einer Verbindung, welcher Art sie auch sey, vorgehe: im erstern Falle erfolgt eine Erkältung der umgebenden Körper, im zweiten eine Zunahme der Hitze.

Man sieht wol ein, da die feurige Flüßigkeit, im Stande des freien Feuers, alle Körper durch-

bringt und sich in allen ins Gleichgewicht zu seßen sucht, daß bei dieser Gattung, von Versuchen, unmöglich eine sehr bestimmte Genauigkeit erreicht werden kann: man kann wol die Luft, welche von einer Verbindung entbunden wird, unter einer Klocke messen; da es aber kein Gefäß gibt, welches den freien Feuerstoff ohne einen Verlust halten kann, da die Klocke und überhaupt alle Gefäße mit feinen Oefnungen wie ein Sieb durchlöchert sind, welche demselben einen beinahe freien Zugang verstatten, so ist alles, was man thun kann, das, daß man in einem gegebenen Augenblicke urtheilt, ob eine Ausströhmung des Feuers erfolgt, oder nicht, und wäre es möglich, die Menge dieser Ausströhmung zu schäzen, so könnte solches nur durch sehr verwickelte Annäherungsmittel geschehen: übrigens sage ich es nicht ab, in der Folge selbst einige Anwendungen von diesen Weisen zu machen. (287)

Nachdem diese Grundsäze einmal festgesezt sind, wird es nicht schwer halten, eine Anwendung von denselben, auf die Entstehung der Dünste und der luftförmigen, oder federhaften, Flüßigkeiten überhaupt, zu machen.

Man hat eben gesehen, daß jedesmal, da eine Einsaugung des Feuerstoffes durch eine Verbindung erfolgte, daraus eine Erkältung der umgebenden Körper erwuchs.

(287) S. die weiterhin vorkommende Abhandlung von der Wärme. W.

Gegenseitig wird man also jedesmal, da man eine Erkältung spüren wird, zu schließen berechtigt seyn, daß ein Antheil freies Feuer zum Stande des verbundenen Feuers übergegangen, oder, wenn man sich anders ausdrücken will, daß eine Einsaugung des Feuerstoffes, oder feuriger Flüßigkeit, durch die Verbindung, erfolgt sey.

Beweise ich also, daß jedesmal, da Dünste entstehen, eine Erkältung erfolgt, so werde ich bewiesen haben, daß bei der Entstehung der Dünste Feuerstoff eingesögen wird, oder, welches ebenfalls übereinskömmt, daß die Dünste ein Ausschlag der Verbindung des Feuerstoffes, mit der zu Dünsten gewordenen Flüßigkeit, sind.

Hiebei bin ich nur über die Wahl der Beweise verlegen und könnte alles, was die Herren Richman, (a) de Mairan, (b) Cullen, (c) und Baumé (d) von der, durch die Verdunstung bewirkten, Erkältung geschrieben haben, (288) abschreiben.

Ohne

(a) S. die neuen Abhandlungen der Akademie zu Petersburg von dem Jahre 1747 und 1748. S. 284.
(b) Dissertation sur la Glace. Ausgabe v. 1749.
(c) S. dess. vor der Gesellschaft zu Edimburg den 1sten März 1775 verlesene und in dem Bande der Abhandlungen der nemlichen Gesellschaft, vom folgenden Jahre, abgedruckte Abhandlung.
(d) Mem. presentés par les Sçav. etrangers T. V. S. 405 und 425.
(288) Des Hrn. von Mairan Abhandlung von dem Eisse oder physikalische Erklärung der Entste-

Ohne in das Umständliche der Versuche dieser Naturkündiger hinein zu gehen, welche in ihren

 Schrif-

stehung des Eisses und der dabei vorkommenden Erscheinungen. Leipz. 1752. 8. ist die Uebersetzung, der vom Hn. Verf. angeführten Abhandlung desselben und handelt hievon S. 196 f. Die Abhandlungen der übrigen, vom Hrn. Lavoisier angeführten, Schriftsteller findet man in meinem Grundr. §. 349 nebst andern, hier nicht erwähnten, Abhandlungen der Hrn. Boyle, Cigna, Braun und Achard angeführt. Vom Hrn. Beaumé stehen zwei, auf einander folgende, Abhandlungen in den angef. *Mem. present.* T. V. S. 405-25 und 425-40. Hrn. Cigna zwote Abhandlung ist auch, unter der Aufschrift, Dissertation de M. CIGNA sur le froid produit par l'evaporation & sur quelques phenomenes analogues, in Hrn. Abb. Rozier *Introd. aux Obss. sur la Phys.* T. II. S. 232-47 zu finden, woselbst S. 462-73 auch die Diss sur les diverses elevations du Mercure dans les Barrometres de differens diametres, vorkömmt, in welcher Hr. C. in dem lezten Abschnitte unter der Aufschrift De l' elevation & de l' abaissement de la liqueur, tandis que le vent souffle, (a. a. O. S. 472-3) auch einige, hieher gehörige, Erfahrungen, jedoch ohne sie zu erklären, anführt. Die Abh. des Hn. Achard ist unter der Aufschrift, Memoire sur le froid qroduit par l'evaporation; Par M. ACHARD, in Hrn. Rozier *Obss. s. l. Phys.* T. XVI. Sept. 1780. S. 174-86 übersezt. Noch können zu den, im Grundr. a. a. O., angeführten Abhandlungen folgende hinzugefügt werden.

Untersuchte Abkühlung der Körper durch das Verduften der Nässe auf ihrer Oberfläche, von Mich. Hanov, in den Versuchen der Danziger Naturforsch. Gesellsch. Th. III. S. 226-58.

Schriften selbst gelesen und überdacht zu werden verdienen, will ich hier nur anführen, daß folgendes aus denselben

Franklins erster Brief an Doktor Lining. Ueber die von der Ausdünstung flüßiger Sachen erzeugte Erkältung; in deß. sämtlichen Werken Th. II. S. 196-207 = Premiere Lettre de M. FRANKLIN au Docteur LINING sur le Rafraichement produit par l' euaporation des liqueurs, in Hrn. Rozier *Obss. s. l. Phys.* T. II. Oct. 1773. S. 276-81.

Ebendeſſ. zweiter Brief an den D. Lining. Fortsetzung der nemlichen Materie, von der Erkältung durch Ausdünstung; a. a O. S. 280-16 = II. Lettre de M. FRANKLIN au Docteur LINING sur le Rafraichissement produit par l' euaporation a. a. O. Dec. 1773. S. 453-7.

Des vents refroidis par l' evaporation. Par M. DU CARLA, in Hrn. Roz. *Obss. s. l. Phys.* T. XXII, Juni. 1783. S. 422-46.

Endlich kann man hierüber auch noch eine Stelle der, in Hrn. Crell N. Entdeck. Th. XII. S 3-93 befindlichen, Abhandlung, über die Wärme, von Herrn v. Scopoli und Hrn. Volta, nemlich S. 45-49. nachsehen.

Eine in Ostindien gebräuchliche Anwendung der durchs Verdunsten bewirkten Kälte, Eis zu erhalten, lehrt Hrn. Barkers Abhandlung in den Philos. Transact. Vol. LXV. P. II. S. 252 f. welche auch (Die Art in Ostindien Eis zu machen, vom Bar. R. Barker) in Hn. Crells chem. Journ. Th. I. S. 197-8 im Auszuge und (Memoire de faire la glace aux Indes orientales, par M. BARKER) in Herrn Rozier *Obss. s. l. Phys.* T. IX. Mars 1777. S. 226-8 übersezt ist.

Daß die Rußischen Fuhrleute, welche im Sommer Wein und Englisches Bier von Petersburg nach Mos-

kau

ben erwächst: 1, daß, wenn man einen Wärmemesser in eine beliebige, der Verdunstung fähige, Flüßigkeit senkt und wieder herauszieht, dieser Wärmemesser um verschiedene Stuffen fällt, während daß die Kugel trocken wird; daß er darnach gemählig wieder steigt, so bald die Flüßigkeit ganz und gar verdunstet ist und zwar, bis er die Stuffe der Wärme, der Luft und der umgebenden Körper überhaupt, genau wieder erhalten hat; 2, daß die Erkältung desto stärker ist, je mehr die Flüßigkeit der Verdunstung fähig ist, so daß ein Wärmemesser, dessen Kugel mit Wasser befeuchtet worden ist, nicht so schnell und so niedrig fällt, als einer, welcher mit Weingeist, oder flüchtigem Laugensalze, befeuchtet und dieser nicht so sehr, als einer, der mit Aether (289) befeuchtet ist; 3.

kau und in das Innere des Landes verfahren, die Weinfässer in Stroh und vielfältige Matten einschlagen, diese ganze Emballage, so sehr sie können, mit vielem Wasser durchnetzen und bei jedem Bache, oder Brunnen, von neuem begießen und durch die beständige Ausdünstung des Wassers beim heißesten Sommer eine Stuffe der Kälte verursachet werde, welche den Wein so kühl, als ein Keller, halte, imgleichen ein Krug Wasser, welchen man mit einem feuchten Lappen umhülle und in der freien Luft im Schatten hinsetze, bei heißem Sommer so kühl sey, als ob er aus einem Eiskeller käme, findet man in dem Auszuge eines Briefes des Hrn. Pallas, in den Beschäft. der Berlin. Gesellsch. Naturf. Fr. B. III. S. 437-8 W.

(289) Daß, durch die Verdunstung des Aethers, Wasser in einer, in denselben getunkten, gläsernen Kugel so gar zum Gefrieren gebracht werden kann, ist aus

daß, wenn man die Verdunstung durch jedes andere Mittel, als die Hitze, beschleunigt, eine verhältnißmäßige Zunahme der Erkältung erfolgt, so, daß nicht allein jede Verdunstung von einer Erkältung begleitet wird, sondern diese Erkältung auch einem gewissen Gesetze, in Rücksicht auf die Geschwindigkeit der Verdunstung, folgt; 4. daß, wenn man eine Wärmemesserkugel in dem Maaße, wie sie trocken wird, mit einer des Verdunstens fähigen Flüßigkeit zu befeuchten fortfährt, man die Kälte immer mehr und mehr verstärkt, weil man die Ursache fortsezt, welche dieselbe bewirkt.

Kömmt die Stuffe der Wärme aller Körper, wie festzusetzen gesucht ist, nur von der Menge Feuerstoffes, freier feuriger Flüßigkeit, von welcher sie durchdrungen werden, her, so folgt daraus, daß ein Wärmemeßer, wenn er mit einer der Verdunstung fähigen Flüßigkeit befeuchtet ist, nur darum fällt, weil ihm diese Flüßigkeit, in dem sie zu Dünsten wird, einen Antheil des freien Feuerstoffes, welcher ihn zu der Stuffe hielt, entzieht: die Flüßigkeiten entlehnen den Feuerstoff also, indem sie verdunsten, von den Körpern, welche sie umgeben: die Dünste und die luftförmigen Stoffe überhaupt sind also ein Zusammengesetztes, aus einer vom Feuerstoffe aufgelöseten und mit demselben verbundenen Flüßigkeit, welcher Art selbige auch sey.

Man

aus Hn. Bergmans 3ter Anm. zu Hn. Scheffers chem. Vorles. §. 213 c. zu sehen, woselbst S. 384 §. 25 meiner Uebers. o für 6 zu lesen ist. W.

Man kann alle diese Erscheinungen der Erkältung deutlich bewirken, wenn man die, des Verdunstens fähigen, Flüßigkeiten in die Umstände versetzt, welche die Entstehung der Dünste zu begünstigen und zu beschleunigen geschickt sind und dieses findet in dem leeren Raume der Luftpumpe Statt; was ich über diesen Vorwurf sagen werde, ist aus einer sehr beträchtlichen Arbeit gezogen, so Hr. de la Place und ich gemeinschaftlich unternommen haben und die Akadem'e aus der Abhandlung schon kennt, welche bei der öffentlichen Versammlung am verwichenen Ostern vor derselben verlesen worden ist. (290)

Ein einziger Versuch, welchen ich anführen werde, wird dreierlei beweisen; erstlich, daß der Druck des Dunstkreises ein Wiederstand, welcher überwunden werden muß, eine Kraft, welche sich der Dunstwerdung der Flüßigkeiten wiedersezt, ist; zweitens, daß die des Verdunstens fähigen Flüßigkeiten sich ausdehnen, sobald diese zusammenpreßende Kraft aufhört und zu luftförmigen federhaften Flüßigkeiten, oder Luftarten, werden; endlich drittens, daß dieser Uebergang der gewöhnlichen Flüßigkeiten, in den Stand federhafter Flüßigkeiten, von einer Einsaugung des

(290) Dies ist vielleicht die nemliche Abhandlung, auf welche sich Hr. Lavois. weiterhin (in der, im J. 1780 eingereichten, Abhandlung von einigen Flüßigkeiten, welche man bei einer Stuffe der Hitze, so die mittlere Stuffe der Wärme der Erde wenig übergeht, im Luftförmigen Zustande erhalten kann) bezieht und welche, wie daselbst in der Anmerkung zu Anfangs erinnert wird, nicht abgedruckt worden ist. W.

des Feuerstoffes begleitet wird, welche auf Kosten aller umgebenden Körper geschicht.

Man füllt eine kleine Phiole, oder bloße gläserne, drei, bis vier, Linien weite, Röhre mit vitriolischem Aether, deckt die Phiole, oder Röhre, mit einer feuchten Blase zu und bindet solche durch viele Umgänge dicht zusammen geschnürter Fäden fest, deckt, zur mehreren Sicherheit, noch eine zwote Blase darüber und bindet sie eben so darum fest. Die Phiole muß so voll Aether seyn, daß kein Antheil Luft zwischen der Flüßigkeit und der Blase bleibt; man stellt sie darauf unter eine gute Luftpumpe, deren Klocke oben mit einer ledernen Scheide und dadurch gehenden Stange versehen seyn muß; an diese Stange bindet man einen Ahl, oder ein anderes spitziges oder schneidendes Werkzeug, fest, um die Blase, welche die Flasche verdeckt, in dem Augenblicke, da man es für gut hält, öfnen zu können.

Wenn alles solchergestalt eingerichtet ist, so bewirkt man eine Leere, unter der Klocke, bis das Queckfilber eines, an die Luftpumpe angebrachten, Schweeremessers bis zu zwei, oder drei Linien, über seinen Wasserpaß, fällt und sprengt alsdenn die Blase, welche die Flasche verdeckt.

Sogleich geräth der Aether ins Sieden, wird mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit zu Dünsten und in eine Federhafte Flüßigkeit verwandelt, welche den Schweeremeßer in einer Höhe, von ohngefehr 8 bis 10 und in der starken Sommerhitze von 20 bis 25 Zollen, erhält.

Steckt

Steckt man einen kleinen Wärmemesser, in die Flasche oder Phiole, in welcher der Aether befindlich ist, so fällt er während der Verdunstung beträchtlich, vermöge der grosen Menge von freiem Feuer, welche bei diesem Versuche zu dem Stande des verbundenen Feuers übergeht, um den Aether zu einem Dunste zu machen.

Läßt man wieder Luft hinein, so steigt das Queckſilber wieder zu der gewöhnlichen Höhe, nemlich von ohngefehr 28 Zollen, aber, welches sehr merkwürdig ist, der mit der Luft des Dunstkreises gemischte Aether wird dadurch nicht verdichtet, sondern verbleibt in dem Stande einer ausdaurenden Federhaften Flüßigkeit und macht eine besondere Art entzündlicher Luft aus, welche ich noch nicht Zeit gehabt habe, zu untersuchen. (201)

Der nemliche Versuch gelingt mit allen der Verdunstung fähigen Flüßigkeiten, dem Weingeiſte, ja so gar mit dem Wasser, nur mit dem Unterschiede, daß, da der Dunstkreis vom Weingeiſte, welcher unter

(291) Einige gleichzeitige Versuche mit derselben, vom Hrn. Ingenhouß, findet man in Hrn. Prieſtley's Vers. u Beobb. üb. verschied. Theile der Naturl. (S. meine Beitr. z. Gesch. d. Luftart. Th. I. S. 432-33.) Von der Anwendung zur Ladung der elektr. Pistolen, S. Hrn. Ingenhouß Schrift. S. 240. 250. Versuche des Hn. Dunkers, welche viel älter seyn sollen, hat Hr. Hermbstädt bekannt gemacht. S. Ueber einige ähnliche Erscheinungen des Vitriolæthers und der brennbaren Luft; in Hn. Crell N. Entdeck. Th. XII. S. 140-9) W.

unter der Klocke der Luftpumpe entsteht, das Queckſilber nur einen Zoll hoch im Winter und vier, bis fünf, Zolle hoch im Sommer halten kann, wenigere Flüßigkeit, als bei der Anwendung des Aethers, zu Dünſten, folglich auch wenigere feurige Flüßigkeit verbraucht wird und eine ſchwächere Erkältung erfolgt; aber dem ohngeachtet bleibt es gewiß, daß die Erkältung, welche man bei verſchiedenen Flüßigkeiten wahrnimmt, bei allen dieſen Verſuchen, der Menge zu Dünſten gewordener Flüßigkeit ſtets beinahe verhältnißmäßig entſpricht.

Dieſe Erſcheinungen zeigen ſich auf eine nicht ſo auffallende Weiſe, wenn man die zum Verdunſten geſchickte Flüßigkeit nicht in eine vermittelſt einer Blaſe verſchloſſene Flaſche thut, ſondern die Verrichtung in einem offenen Gefäße vornimt; da dieſe Weiſe, den Verſuch anzuſtellen, indeſſen zu beſondern Wahrnehmungen Gelegenheit gibt, welche über den Vorwurf, ſo ich abhandle, viel Licht verbreiten können, ſo kann ich mich nicht enthalten, mich in einige umſtändliche Erörterungen einzulaſſen.

Geſezt, man nehme die Verrichtung mit Weingeiſt vor, die zum Verſuche genommene Menge dieſer Flüßigkeit ſey nicht ſehr beträchtlich und ihre Stuffe der Wärme betrage 15 Grade; ſo wird der Weingeiſt zu ſieden anfangen, ſo bald der an die Luftpumpe angebrachte Schweeremeſſer bis zu 19 Linien über ſeinen Waſſerpaß gefallen ſeyn wird, aber das Sieden wird nicht in einem fort währen, wie beim vorhergehenden Verſuche, ſondern, ſo bald man nicht mehr pumpen wird, aus zwoen Urſachen

auf-

aufhören: erstlich, weil sich der Weingeist, indem er zu Dünsten wird, in eine Federhafte Flüßigkeit verwandelt, diese Flüßigkeit aber eine Art von Dunstkreis ausmacht, welcher auf die Oberfläche der Flüssigkeit druckt und daher dem Fortgange der Dunstwerdung ein Hinderniß entgegensezt; zweitens, weil in dem Augenblicke des Siedens ein Theil freies Feuer zum Stande des verbundenen Feuers übergeht, um die entstehende Federhafte Flüßigkeit zu erzeugen und dieser Umstand nothwendig eine Erkältung des ganzen Belanges (Maße) des Weingeistes verursachen muß; nun kann aber der Weingeist nicht kälter werden, ohne daß sein Sieden verzögert werde; nimt man also an, wie wir eben gethan haben, daß diese Flüßigkeit in dem ersten Augenblicke zu sieden angefangen habe, da der Schweeremesser auf 19 Linien stand, so darf er, nachdem er durch das erste Sieden abgekühlt worden ist, nicht ehe wieder sieden, als nachdem der Schweeremesser zu 18 Linien gefallen seyn wird.

Fährt man, nachdem man Weingeist solchergestalt zum ersten male hat sieden lassen, mit dem Pumpen fort, so wird das Sieden unter der Klocke nicht so schnell wieder hergestellt, als im ersten Augenblicke, weil bei jedem Stempelzuge nur so vieler Weingeist zu Dünsten wird, als die Stelle dessen, so die Geräumigkeit des Stempels fortnimt, wieder einzunehmen nöthig ist; auch erfolgt dieses Sieden desto stärker, je geräumiger der Körper der Pumpe ist.

Diese Erscheinungen der Dunstwerdung der flüchtigen Flüßigkeiten, im luftleeren Raume, sind beim

flüch-

flüchtigen Laugensalze, beim Aether und bei vielen andern, die nemlichen, aber dies ist eine sehr wichtige Wahrnehmung, daß alle diese Flüßigkeiten hauptsächlich am Boden des Gefässes, in welchem sie befindlich sind, zu Dünsten werden, oder, mich anders auszudrücken, daß die Bläsgen vom Boden des Gefässes aufsteigen, in welchem sie eingeschlossen sind; (292) Diese Bläsgen steigen auf und zerspringen an der Oberfläche, gerade wie solches beim Wasser geschieht, so man in einem Kessel sieden läßt. Die Ursache dieser Erscheinungen hatte mir anfänglich eine unmittelbare Folge eben angeführter Thatsachen zu seyn geschienen und ich schloß folgendermaaßen: so wie eine Flüßigkeit zu Dünsten wird, wird sie auch abgekühlt, wie man eben gesehen hat, und erhält die Stuffe der Wärme des Orts, an welchem man die Verrichtung vornimt, nicht ehe wieder, als nachdem ihr die umgebenden Körper die Menge freies Feuer wieder geliefert haben, welche sie verlohren hatte. Hieraus folgt, daß die unter der Klocke der Luftpumpe eingeschlossene Flüßigkeit nothwendig kälter, als das Gefäß seyn muß, in welchem sie befindlich ist; da nun die heissesten Theile zuerst zu Dünsten werden müssen, so erwächst daraus die Folge, daß die, welche die Wände des Gefässes berühren und von selbigen erhitzt werden, die ersten seyn müssen: mit einem Worte, an der Oberfläche wird die Flüßigkeit abgekühlt, erhält hingegen vom Boden und durch die Berührung des Ge-

(292) Diese Erscheinung erregte auch die Aufmerksamkeit des Hrn. du Tours, dessen Erklärung man in meinen angef. Beitr. S. 80-81 findet. W.

Gefäſſes, in welchem sie befindlich ist, die feurige Flüßigkeit der umgebenden Körper wieder; sie muß also nothwendig vom Boden auf sieden: aber, wie annehmlich diese Erklärung auch scheinen mag, so gestehe ich doch, daß einige Versuche mir dieselbe verdächtig gemacht haben und ich gebe sie hier nur mit vielem Vorbehalte.

Die ganze Lehre von der Dunstwerdung im leeren Raume mit wenigen Worten zu wiederholen, so scheint bewiesen zu seyn, daß die Verwandlung der fliessenden Stoffe, in luftförmige federhafte Flüßigkeiten, zweien Gesetzen unterworfen ist, deren Erfolge einander entgegengesetzt sind: von der einen Seite strebt die Stuffe der Hitze, welcher sie ausgesetzt werden, sie in Dünste zu verwandeln; von der andern, setzt der Druck des Dunstkreises ihrer Dunstwerdung ein Hinderniß entgegen: so, daß sie im Federhaften, oder fliessenden, Stande sind, je nachdem eine, von diesen Kräften, es der andern zuvor thut. Uebrigens wird diese ganze Lehre durch die Versuche viel offenbarer werden, mit welchen Hr. de la Place und ich uns beschäftigen und von welchen wir in diesem nemlichen Bande, oder den folgenden, Rechenschaft geben werden. (293)

Mir bleibt, ehe ich diese Abhandlung endige, noch einem Einwurfe zuvorzukommen übrig, welchen die Anhänger, der, der meinigen, entgegengesetzten Mei-

nung,

(293) S. weiterhin die Anm. 290 erwähnte Abhandlung von einigen Flüßigkeiten ꝛc. M.

nung, als siegend anzusehen nicht verfehlen werden: sind, wie ich in dieser Abhandlung angekündiget habe, die Federhaften, oder luftförmigen, Dünste ein Zusammengesetztes, aus dem mit einer zum Verdunsten geschickten Flüßigkeit verbundenen Feuerstoffe, kann keine Luft, oder luftförmige Flüßigkeit entstehen, ohne daß ein Antheil freies Feuer zum Stande des verbundenen übergehe, so folgt daraus, daß jede Entstehung einer Luft von einer Erkältung begleitet werden muß; nun wird man nicht ermangeln, einzuwenden, daß man bei der Verbindung der Kalcherde und der brausenden Laugensalze, mit den Säuren, anstatt eine Kälte wahrzunehmen, oft im Gegentheil eine merkliche Hitze, während der Entbindung, oder vielmehr während der Entstehung der Luft, wahrnimt. Die Auseinandersetzung dessen, was hiebei vorgeht, gibt aber keine Gelegenheit zur Bestreitung der Lehre, welche ich oben vorgetragen habe, sondern ist vielmehr der überzeugendste Beweis derselben.

Zwar ist es wahr, daß man bei der Verbindung der Säuren, mit den Laugensalzen, oder Erden, zuweilen eine Hitze wahrnimt; aber diese Erscheinung beweiset bloß, daß bei diesen Verbindungen mehrerer Feuerstoff entbunden wird, als zur Entstehung der fixen Luft, oder Kreidensäure, welche ihre Federkraft wieder erhält, geliefert werden muß, und der Beweis dieser Wahrheit ist dies, daß man die Hitze nach Belieben verstärken, oder vermindern kann, je nachdem man die Menge, der mit dem Laugensalze verbundenen fixen Luft, oder Kreidensäure, vermindert, oder vermehrt. Folgende Versuche scheinen mir

diese

dieſe Wahrheit dergeſtalt zu beweiſen, daß ſie keinen Zweifel übrig laßen.

Ich habe eine Auflöſung, von zwoen Unzen übergetriebenen Waßers und vier Quentgen, durch die Kreide, aus dem Salmiake gezogenen feſten (concret) flüchtigen Laugenſalzes, welches beinahe mit fixer Luft geſättigt war, in fünf verſchiedene Flaſchen gethan, in die erſte derſelben ein Quentgen, in die zwote zwei, in die dritte drei, in die vierte vier Quentgen und in die fünfte gar keinen, Kalch hinzugethan: der Kalch war nicht ſobald mit der laugenſalzigen Auflöſung gemiſcht worden, als er ſich auch der fixen Luft, oder Kreidenſäure, zu welcher er eine ſtärkere Verwandſchaft, als das Laugenſalz, beſitzt, bemächtigte und in dem Stande einer Kreide, oder brauſenden Kalcherde, am Boden des Gefäſſes niederfiel: nachdem ich alle dieſe Flüßigkeiten abgehellt hatte, habe ich ſie in eben ſo viele Zuckergläſer gethan und, nachdem ſie ſämtlich genau die nemliche Stuffe der Wärme angenommen hatten, mit mittelmäßig ſtarker Salpeterſäure geſättigt, wobei ich die, durchs Brauſen verurſachte, Veränderung der Stuffe der Wärme, vermittelſt eines de Lucſchen Queckſilberwärmemeſſers, beobachtete. Ich habe hiebei folgende Ausſchläge erhalten.

Das bloſſe, mit aller ſeiner fixen Luft beladene, flüchtige Laugenſalz hat bei der Sättigung mit der Salpeterſäure, anſtatt eine Hitze zu bewirken, im Gegentheil zwei volle Grade Erkältung bewirkt.

Die, durch den Zuſatz von einem Quentgen Kalch, eines Antheils fixer Luft beraubte laugenſalzige Auflöſung hat zween Grade Hitze gegeben.

Die, zu welcher zwei Quentgen Kalch hinzugesetzt waren, hat drei Grade Hitze gegeben.

Endlich hat die, zu welcher vier Quentgen Kalch gesetzt waren, eine Erhitzung von fünftehalb Graden bewirkt.

Diese letzte laugensalzige Auflösung enthielt, ob sie gleich einer grösseren Menge von fixer Luft, als die vorhergehenden, beraubt worden war, doch noch genug von derselben, um mit den Säuren ein lebhaftes, jedoch viel schwächeres Brausen, als die, zu welcher kein Kalch gesetzt worden war, zu erregen.

Diese Zunahme der Kälte, oder Hitze, würde merklicher gewesen seyn, wenn ich eine stärker mit Salz geschwängerte Auflösung angewandt hätte: da das flüchtige Laugensalz im Wasser, in der Kälte, aber nur in dem Verhältnisse, eines Theils Salzes, gegen vier Theile Wasser, auflöslich ist, so konnte ich die Verstärkung auf dem Wege der Auflösung nicht weiter treiben; ich bin daher genöthigt worden, um diesen Versuch vollständig zu machen, meine Zuflucht zu dem, durch Uebertreiben mit Kalch, aus dem Salmiak erhaltenen flüchtigen Laugensalze zu nehmen und ob dieses Laugensalz gleich nicht zur äussersten Stuffe der Verstärkung, deren es möglich ist, gebracht ward, so bewirkte die Verbindung desselben, mit dem geschwächten Salpetergeiste, doch eine Hitze von sieben und zwanzig Graden, daß nemlich der Wärmemesser, welcher auf sechszehn Grade stand, in dem Augenblicke der Verbindung, auf einmal bis zu drei und vierzig stieg.

Mit dem Feuerfesten Laugensalze erfolgen die nemlichen Erscheinungen: ist es der fixen Luft ganz und gar beraubt und im ätzenden Zustande befindlich, so bewirkt die Auflösung desselben, mit der geschwächten Salpetersäure, eine Hitze, welche der Hitze des siedenden Wassers beinahe gleich ist, dahingegen eine Auflösung des nemlichen, aber mit fixer Luft gesättigten, Laugensalzes eine Erkältung von sechs Graden bewirkt.

Es ist also bewiesen, daß die Laugensalze, es mögen Feuerfeste, oder flüchtige seyn, wenn sie rein sind, bei ihrer Vereinigung mit der Salpetersäure eine Hitze bewirken, solche Hitze aber desto geringer ist, je mehrere fixe Luft, oder Kreidensäure, sie enthalten, so daß eine Erkältung erfolgt, wenn sie mit derselben gesättigt sind: die fixe Luft reißt also, indem sie aus dem festen Stande (etat de concretion) zum Stande eines Dunstes, oder einer Federhaften Flüssigkeit, übergeht, einen Theil des Feuerstoffes, oder der feurigen Flüßigkeit, mit sich fort, welche natürlicher Weise von der Verbindung der Säure, mit dem Laugensalze, entbunden wird; der Feuerstoff, oder die feurige Flüßigkeit, geht also in die Zusammensetzung der Luftförmigen Kreidensäure, wie in die Zusammensetzung aller Dünste, oder aller Federhaften Flüßigkeiten, welcher Art selbige auch seyn, ein.

Ich will hier noch einen stärkern Beweis dieser letztern Behauptung hinzufügen: ich habe eine Flasche von starkem Krystallglase genommen, eine sehr schwache Auflösung von, beinahe mit Kreidensäure gesättigtem, Feuerfestem Laugensalze in dieselbe gegos-

sen, einen kleinen Wärmemesser in die nemliche Flasche gestellt, Salpetergeist zugegossen und die Flasche sogleich verschlossen. Der durch den Mangel der Gemeinschaft mit der Luft bewirkte Druck machte, daß das Brausen bald langsamer vor sich ging, mithin entstand eine Hitze und der in der Flasche eingeschlossene Wärmemesser stieg um verschiedene Grade, da er doch hätte fallen müssen, wenn die Verbindung in freier Luft angestellt worden wäre. Nachdem ich die Flasche, nach Verlauf einiger Minuten, geöfnet und die Flüßigkeit umgeschüttelt hatte, fing das, vorher, gewissermaaßen, durch eine Erstickung aufgehalten gewesene, Brausen wieder an und zu gleicher Zeit verflog die, während der Zeit, da die Flasche verpfropft geblieben war, erlangte Hitze und der Wärmemesser blieb ein wenig unter dem Grade der Stuffe der Wärme der äussern Luft stehn.

Aus allen diesen Thatsachen schliesse ich, wie ich schon angekündigt habe, daß jeder Dunst, jede Luft und überhaupt jede luftförmige Federhafte Flüßigkeit, ein verbundener Stoff, aus dem Feuerstoffe und einer Flüßigkeit, oder wohl gar ein flüchtiger fester Körper ist, welcher Art solche auch seyn; daß die Flüchtigkeit nichts anders, als die Eigenschaft ist, welche die Körper besitzen, einigermaaßen von der feurigen Flüßigkeit aufgelöset zu werden, sich mit ihr zu verbinden und mit ihr luftförmige Flüßigkeiten zu erzeugen. (294) Die Folgen der Versuche, welche ich

(294) Mit Vergnügen sehe ich, durch die wichtigen Versuche dieser Abhandlungen und aus denselben gezogenen Schlüsse, eine Lehre bekräftigt, welche ich von

ich der Akademie, über diesen Gegenstand, mitzutheilen habe, wird dieser Lehre zur Entwickelung dienen.

von jeher für wahrscheinlich gehalten habe, wie aus meinen Aeusserungen in verschiedenen Schriften erhellet, daher ich auch die Luft für keinen Uranfang anerkannt und ihre Schnellkraft dem mit ihr verbundenen Feuerwesen zugeschrieben und zur Erklärung auf die Dünste verwiesen habe. S. z. B. mein. Grundr. §. 33. 34. 387. 289. W.

Versuche,

welche auf Befehl der Akademie, über die Kälte des Jahrs 1776, angestellt worden sind. (295)

Die Akademie hat uns durch die Ernennung, ihr von den über die Kälte des Jahres 1776 angestellten Beobachtungen Rechenschaft abzulegen und, durch den Auftrag, selbige zu untersuchen und das Ver-

(295) Experiences faites par l'ordre de l'Academie, sur le froid de l'année 1776. Par Mrs. BÉZOUT, LAVOISIER & VANDERMONDE; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris)* Ann. 1777, S. 505—26; angezeigt (Sur le froid de 1776) in der *Hist.* desselb. J. S. 1—3; ein Auszug (Der Hrn. Bezout, Lavoisi und Vandermonde Erfahrungen, über die Kälte vom Jahr 1776) stebt in Hn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 212—13. Einer Anmerkung der Ursprift zufolge ist diese Abhandlung der Akademie, bei der Sitzung um Ostern 1776, im Auszuge vorgelesen, den 13 Novembr. desselb. J. dem Director der Akademie und den 16 dem Secretär, völlig ausgeführt, übergeben und in der besondern Sitzung v. 31 Jul. 1779 nochmal verlesen worden.

Man kann mit den hier vorkommenden Wahrnehmungen folgende vergleichen.

Table des plus grands degrés de Froid observés dans differens terres, pendant le mois de Ianvier

Verhältniß dieser Kälte, zu der Kälte vom Jahre 1709, mit aller der Genauigkeit, welche dieser Ge-

gen-

vier dernier; Par le Pere COTTE; in Hn. Abb. Rozier *Obss. sur la Phys.* T. VII. Avril 1776. S. 325—7.

Observation faitè dans les enyirons de Montpellier, sur l'effet des Gelées, du mois de Ianvier 1776, sur les Oliviers. Par M. MOURGUE; Ebendas. a. a. O. Mai 1776. S. 385—87.

Observations meteorologiques faites au Havre, sur le grand Froid du mois de Ianvier 1776, par M. l'Abbé DICQUEMARE; Ebendas. T. VIII. Sept. 1776. S. 225—7.

Memoire sur le froid extraordinaire que l'on ressentit a Paris, dans les Provinces du Royaume & dans une partie de l'Europe, au commencement de cette année 1776. Par M. MESSIER; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc.* (a Paris) *Ann.* 1776. S. 1—155, ist vom 11 Dec. 1776 bis zum 19 März 1777 verlesen worden und in der *Hist.* desselb. J. 1776 (Sur le Froid de 1776.) S. 1—14 angezeigt. Ein Auszug dieser sehr ausführlichen Abhandlung (Extrait ou Analyse du Memoire de M. MESSIER — sur le Froid extraordinaire ressenti a Paris & dans une partie de l'Europe au commencement de l'année 1776. Inseré dans le dernier Volume de l'Acad. des Sc. de la même année.) steht in Hn. Abbé Rozier *Obss. sur la Phys.* T. XV. Mai 1780. S. 337—53 welchem (S. 354—6) Anmerkungen des Hrn. Abbé Rive über die Winter der J. 1458, 1468, 1594 und 1608, angehängt sind.

Observations botanico — meteorologiques faites au chateau de Denainvilliers, proche Pithiviers en Gatinois, pendant l'année 1776. Par M. DU HAMEL; in den angef. *Mem.* v. J. 1777 S. 614-39; hievon Ianv. Fevr. S. 615. 617. W.

genstand verstattet, zu bestimmen, zu einer viel weitläuftigern Arbeit genöthiget, als wir zu vermuthen Grund hatten.

Wir wissen nicht, daß es in Paris einen zuverläßigen (authentique) Wärmemesser gibt, welcher im Jahre 1709 beobachtet wäre; selbst der vom Hn. de la Hire verfertigte, welcher sorgfältig seit dem Anfange dieses Jahrhunderts auf der Sternwarte aufbewahrt worden war und zur Entwerfung der schätzbaren Reihe von Witterungsbeobachtungen gedient hatte, welche bei dieser Akademie aufbewahrt werden, ist vor einigen Jahren zerbrochen worden, so daß wir uns gezwungen gesehen haben, auf gerade zu treffende Wahrnehmungen Verzicht zu thun.

Unser erster Gedanke war der gewesen, wieder einen ähnlichen Wärmemesser, wie des Hn. de la Hire seiner, zu verfertigen und an demselben die zu Paris und hauptsächlich auf der königlichen Sternwarte, während des Jahres 1776, beobachtete Kälte zu vergleichen; diese Absicht zu erreichen, hatte uns auch anfänglich nicht unmöglich zu seyn geschienen; wir wußten nemlich, aus den Abhandlungen der Akademie, daß dieses Werkzeug bei der Stuffe der Wärme (Temperatur) der Keller der Sternwarte 48, wenn es zu frieren anfing, 32 und 5 bei der Stuffe der Kälte des Winters im J. 1709 zeigte. Nun schienen aber die hauptsächlichsten Puncte der Gradtheilung, durch diese Angabe, hinlänglich bestimmt zu seyn.

Aber auf der andern Seite mußte man voraussetzen, daß der Wärmemeßer des Herrn de la Hire

aus

aus einer Röhre verfertigt worden wäre, welche allenthalben vollkommen gleich weit (calibré) gewesen wäre, daß die Stuffe der Wärme, der Keller, der Sternwarte, ein unbedingt fester Richtpunct (terme absolument fixe) wäre und sich seit sechzig Jahren nicht verändert hätte, daß die Stuffe, bei welcher es anfängt zu frieren, der Stuffe des zergehenden Eises gleich wäre; nun hatten wir aber nichts zuverläßiges über diese verschiedene Gegenstände; es war keine Spuhr mehr, weder von der Röhre des Wärmemessers des Herrn de la Hire, noch von dem Brette, auf welchem die Eintheilung gezeichnet gewesen war, vorhanden, wir kannten den Weingeist nicht, mit welchem er bereitet war; endlich konnten diese Ungewißheiten sich alle, nach einer Richtung zusammen, vereinigt anhäuffen und Anlaß zu Irrungen von mehreren Graden geben.

Durch diese Schwierigkeiten aufgehalten, haben wir nachforschen zu müssen geglaubt, ob es keine alte Wärmemesser gäbe, deren Gang mit dem Gange des Wärmemessers des Herrn de la Hire verglichen worden wäre, und auf welchem man die Stuffe der Kälte v. J. 1709, nach gut angestellten verglichenen Wahrnehmungen, angezeichnet hätte. Die Sammlung der Akademie, welche eine große Menge schäzbarer, zur Naturkunde gehöriger, Werkzeuge enthält, bot uns in dieser Rücksicht nur einen Weingeist-Wärmemesser, mit einer großen Kugel, dar, welcher nach der Weise des Hrn. de Reaumur verfertigt war und vielleicht ein von ihm verfertigtes Muster (etalon) seyn mogte; da uns indessen nichts die Zu-

verläßigkeit dieses Werkzeuges bezeugte und die Kälte vom J. 1709 nicht einmal an demselben angemerkt war, so konnte es für uns nur einen mittelmäßigen Nutzen haben; aber es brachte uns auf den Gedanken, die ursprünglichen Muster des Hn. de Reaumur aufzusuchen und wir waren glücklich genug, eines in den Händen des Hrn. Brisson zu finden.

Dieses Mitglied der Akademie besitzt einen Wärmemesser, welcher vom Hrn. de Reaumur selbst im J. 1732 verfertigt, von demselben sein ganzes Leben hindurch beobachtet, an den Hrn. Abbé Noller und in der Folge an den Hrn. Brisson gelanget ist. Die Kälte vom J. 1709 war an diesem Werkzeuge angemerkt und wir haben, wie wir bald anführen werden, Ursache zu vermuthen, daß sie daselbst nicht obenhin angemerkt war. Gewiß konnten wir, in Ermangelung zuverläßiger Wärmemesser, welche im Jahr 1709 durch genaue Beobachter und nach der Stuffenleiter des Wärmemessers des Hrn. de la Hire beobachtet worden wären, nichts Geschickteres zur Erreichung unserer Absicht finden; wir ersuchten daher den Hrn. Brisson, dieses schätzbare Werkzeug unserer Sorgfalt anzuvertrauen und er war so gefällig, einzuwilligen, daß es, so oft es erforderlich seyn würde, von seinem Brette abgenommen würde und alle, von einer langen Reihe von Versuchen unzertrennliche, Gefahren unterginge.

Wie vieles Zutrauen wir auch zu diesem Wärmemesser hatten, so war es doch nöthig, die hauptsächlichsten Stände desselben zu prüfen, diente solches

auch

auch nur dazu, uns zu überzeugen, daß die Zeit es nicht verändert hätte.

Es kann gut seyn, zu erinnern, daß dieser Wärmemesser nach einer vom Hn. Abbé Nollet, im J. 1742, angestellten Prüfung, welche er mit eigener Hand auf das Brett selbst angezeichnet hatte, in zerstossenem Eise ohngefehr ein Sechszehntel eines Grades unterhalb des vom Hrn. de Reaumur, zur Null seiner Stuffenleiter, angemerkten Striches gefallen war; wie wir diese nemliche Prüfung wiederholten und den Wärmemesser vier und zwanzig Stunden hindurch in zergehendem Eise fließen, sahen wir mit Erstaunen, daß der Gefrierpunct noch ohngefehr ein Sechstel eines Grades niedriger, als Hr. Abbé Nollet angemerkt hatte, d. i. beinahe einen Viertelgrad unterhalb des, vom Hrn. de Reaumur, angemerkten Striches, stand.

Da es schwer hält, anzunehmen, daß diese beiden Naturkündiger bei einem so leichten Versuche, dessen sie auch, besonders Hr. Abbé Nollet, in dem Zeitpuncte, da er sie angestellt hat, so gewohnt seyn mußten, ein Versehen begangen hätten, so sind wir gezwungen worden, daraus zu schliessen, daß der Wärmemesser des Hrn. de Reaumur seit der Zeit, da er verfertigt worden war, von seinem Gange abgewichen wäre und der Weingeist, mit welchem er bereitet war, einige Veränderung erlitten hätte; wir glaubten sogar, eine sehr wahrscheinliche Ursache dieser Abweichung gefunden zu haben: Hr. de Reaumur hatte nemlich eine ziemliche Menge gekörnt Blei in die Kugel dieses Wärmemessers hinein-

eingethan, um die innere Geräumigkeit derselben zu vermindern, und dieses Blei war zum Theil an seiner Oberfläche verkalcht worden; nun konnte es nur durch Grundstoffe zum Kalche geworden seyn, welche es dem Weingeiste entrissen hatte, dieser letztere hatte also eine Veränderung, welcher Art solche auch seyn mogte, erlitten und wirklich sahe man, wie der Wärmemesser gerührt ward, einen geringen grauen schlammigten Bodensatz, welcher am Boden entstanden war und die ganze Flüßigkeit trübe machte.

Nachdem wir diesen Wärmemesser solchergestalt in dem zergehenden Eise versucht hatten, schien es uns nicht weniger wichtig zu seyn, daß wir ihn in die Keller der Sternwarte brächten; wir liessen ihn zween Tage hindurch auf dem gewöhnlichen Gestelle, auf welches man die Wärmemesser in diesen Kellern hinzustellen pflegt und erhielten, daß Jederman der Eintritt, diesen Zeitraum hindurch, untersagt ward. Nach Verlauf dieser Zeit fanden wir die Feuchtigkeit des Wärmemessers auf $9\frac{1}{2}$ Grade stehend, dahingegen diese Stuffe der Wärme vom Hn. de Reaumur, auf der Stuffenleiter des Wärmemessers selbst, zu $10\frac{1}{4}$ Gr. angemerkt worden war.

Diese zweite Probe war eine Bekräftigung der ersten; sie zeigte ebenfalls eine Veränderung und zwar von gleicher Art an; da der Unterschied hier aber drei Viertel eines Grades betrug, dahingegen der im Eise wahrgenommene kein Viertel ausmachte, so glaubten wir muthmaaßen zu können, daß eine andere Ursache mit der erstern zusammenträte und entweder die Stuffe der Wärme, (Temperatur) der Keller (der Stern-

Sternwarte, nicht durchaus unveränderlich wäre, wie auch Hr. le Gentil der Meinung gewesen ist und Hr. Brißon solches verschiedene Male gefunden hat, oder diese Stuffe der Wärme vom Hrn. de Reaumur auf seinem Wärmemesser zu hoch angesezt worden wäre: wir denken, in der Folge dieser Abhandlung, wieder auf diesen Gegenstand zu kommen.

Ob diese Wahrnehmungen gleich dahin abzweckten, uns die an dem Wärmemesser des Herrn de Reaumur vorgegangene Veränderung für geringer ansehen zu lassen, als sie zu seyn schien, so folgt daraus doch eben wol, daß er eine Veränderung, welcher Art solcher auch wäre, erlitten hätte; da diese Veränderung aber, ob sie gleich merklich war, die Schlußfolge, welche wir zu ziehen haben, wie man gleich sehen wird, nur um eine sehr geringe Größe abändern konnte, solche Größe selbst auch mit einer ziemlich bestimmten Genauigkeit geschäzt zu werden im Stande war, wir überdem auch kein Werkzeug dieser Art anwenden konnten, welches nicht noch mehrere Ungewißheit verstattet hätte, so dachten wir, daß dies Mittel noch das sicherste wäre, so wir anwenden könnten, um zu der Kälte vom Jahre 1709 zurückzugehen.

Nachdem dieser erste Satz abgemacht war, kam es nur noch darauf an, alle im Jahr 1776 zu Paris angestellte Beobachtungen nach diesem Wärmemeßer zu bestimmen, und zu dem Ende war es nothwendig, daß die Eigenthümer der Wärmemeßer, welche zu den Wahrnehmungen gedient hatten, uns solche an-

vertraueten, wir sie von ihren Gestellen abnähmen und sie durch eine künstliche Kälte wieder ohngefehr zu dem, an jedem derselben, im Jahr 1776, beobachteten Grade brächten, und dabei den Grad beobachteten, welchen der, in das nemliche Bad gestellte und zur nehmlichen Stuffe der Wärme gebrachte, Wärmemeßer des Herrn de Reaumur wiese.

Wie einfach diese Verrichtungen auch zu seyn schienen, so machte die Menge von Wärmemeßern, welche sich auf acht und dreißig belief, sie doch beschwerlich. Eine so große Zahl von Wärmemeßern in ein Bad von Eis und Kochsalz zu stellen, wie man bisher zu thun gepflegt hat, um eine künstliche Kälte zu bewirken, schien uns ein Irrungen sehr unterworfenes Mittel zu seyn: wie konnte man nemlich davor stehen, daß die Mischung des Eises und Salzes genau genung verrichtet wäre, daß die Stuffe der Kälte, in allen Theilen ihres Belanges, die nämliche wäre? konnte in einem Theile nicht mehr Salz, als in einem andern, befindlich seyn, konnte dies Salz nicht leichter, oder schwerer, zergehen? Mußte endlich, da das Salz und das Eis einen trocknen Klumpen ausmachen, welcher sich nicht, wie eine Flüßigkeit, umrühren läßt, die Oberfläche, welche mit der warmen Luft in Berührung steht, nicht geschwinder warm werden, als der Mittelpunct und die den Wänden des Gefäßes zunächst gelegenen Theile, und mußten solche nicht zuerst dahin streben, sich der Stuffe der Wärme der äußern Luft zu nähern? Der Einfluß aller dieser Ursachen hat uns sehr merkliche Verschiedenheiten, in den Ausschlägen, verursachen zu können geschienen und

wir

wir haben hinfolglich etwas anders, als man zu thun pflegt, verfahren zu müssen geglaubt.

Wir haben zwar eine Mischung von Meersalz und Eis zur Bewirkung der künstlichen Kälte angewandt, aber, anstatt die Wärmemeßer in die Mischung selbst hineinzustellen, solche in ein Gefäß voll Weingeist gestellt, so wir mitten in der Mischung, gewißermaaßen ins Wasserbad, gesetzt haben. *) Selbst diese Vorsicht hat uns noch nicht hinlänglich zu seyn geschienen; man weiß, daß das Wasserbad nie genau die Stuffe der Hitze des umgebenden Wassers annimmt, sondern allezeit einige Grade zurückbleibt: ohne hier die Ursache dieser Erscheinung zu untersuchen, konnte es sich in Ansehung der Kälte, bis zu einer gewissen Stuffe, eben so verhalten und es mußte daraus folgen, daß die Wände des innern Gefäßes kälter, als der in demselben befindliche Weingeist, seyn würden, es war also daran gelegen, daß die Wärmemeßer weder den Boden, noch die Wände des Gefäßes berührten: überdem konnte es sich auch zutragen, daß alle Lagen der Flüßigkeit nicht gleich kalt geworden waren und ob wir uns gleich vorgenommen hatten, die Feuchtigkeit oft umzurühren, so schien es uns doch noch genauer zu seyn, wenn alle Wärmemesser ohngefehr in gleicher Höhe aufgehangen würden.

Ein Umstand, welchen wir erwarten mußten, war der, daß der Muster-Wärmemesser des Hrn. de

(*) Dieser Gedanke ist uns vom Hrn. Beaumé angegeben worden. W.

de Reaumur, da er viel größer, als irgend einer der übrigen, mit welchen wir zu thun hatten, war, die Stuffe der Wärme, oder Kälte, des Bades langsam annehmen und sein Gang viel langsamer, als der übrigen Wärmemesser ihrer, seyn würde: (296) es hielt schwer, diese Schwierigkeit vollständig zu heben, aber wir hatten zwei Mittel, den Irthum, welcher daraus entstehen konnte, zu einem unmerklichen Bruche eines Grades und also, so zu sagen, auf nichts herunterzusetzen.

Das erste bestand darin, daß der Augenblick zur Vergleichung der Wärmemesser genutzt würde, da der große Wärmemesser des Hrn. de Reaumur, nachdem er gemählig gefallen wäre, einige Zeit stillestehend bleiben würde.

Das zweite Mittel war, das Weingeistbad sehr lange in der stärksten Stuffe der Kälte, zu welcher es gelangen konnte, zu erhalten, damit alle Wärmemesser, so wol die großen, als die kleinen, hinlängliche Zeit hätten, die gemeinschaftliche Stuffe der Kälte, (Temperatur) anzunehmen.

Wir haben diese letzte Absicht erreicht, indem wir die Mischung, welche die künstliche Kälte bewirken sollte, mit sehr großen Mengen anstellten. Wir haben daher hundert Pfund zerstossen Eis und funfzig Pfund Kochsalz genommen. Dieser Versuch ist im Februar 1776 angestellt und um 11 Uhr 15 Minuten

(296) Mogte auch nicht das, in der Kugel desselben befindliche, Blei einen Unterschied verursachen können? W.

ten Vormittag angefangen worden. Der Muster-Wärmemesser des Hn. de Reaumur hörte nicht eher, als nach mehr, wie zwo Stunden, auf, zu fallen und stand sodann beinahe 13 Grade unterhalb des Gefrierpunctes und die äussere Mischung hatte deren ohngefehr 16: vergebens versuchten wir dem Weingeistbade und den in demselben befindlichen Wärmemessern, durch längeres als halbstündiges Umrühren des Eises und Salzes, mit einem hölzernen Spatel, eine stärkere Stuffe der Kälte zu verschaffen, es war zu spät und wir wurden, sogar während der letzten Augenblicke, da wir uns damit beschäftigten, gewahr, daß der Wärmemesser des Hn. de Reaumur schon wieder von $12\frac{9}{10}$ Graden zu $12\frac{1}{2}$ Gr. gestiegen war. Wir eilten daher die seidenen Fäden, welche wir zum voraus um die Wärmemesser geschlungen hatten, zu befestigen und mit einem doppelten Knoten zu versichern, ohne die Wärmemesser weiter herauszuziehen, als, die Höhe der Säule des Queckſilbers, oder Weingeistes, in der Röhre gewahr zu werden, nothwendig war. Wir hatten uns zu dieser Verrichtung so gut vorbereitet, daß sie in weniger als fünf Minuten angestellt ward.

Man sieht wol ein, wie viel daran gelegen war, daß dieser Theil des Versuches mit einer großen Geschwindigkeit besorgt ward, damit keine merkliche Abänderung der Stuffe des Bades, während der Zeit, da die seidenen Fäden befestigt wurden, erfolgen mögte. (297)

(297) Wenn man gewichste seidene Fäden gleich mit einem Knoten so befestigt, daß sie sich nur eben ein wenig

Die achte Spalte der, dieser Abhandlung beigefügten, Tafel zeigt den Ausschlag dieses ersten Versuches, an jedem Wärmemesser.

Wie behutsam wir uns auch genommen hatten, so merkten wir doch bald, daß, da wir die Zeit, während welcher der große Wärmemesser des Hrn. de Reaumur stille gestanden hatte, verfehlt hatten, ein Irthum daraus entstehen müßte; dieser Wärmemesser hatte sich nemlich, während daß er wieder stieg, nothwendig gegen die übrigen, deren Kugel kleiner war, verspäten und hinfolglich eine grössere Kälte, als des Bades seine, zeigen müssen; da es uns aber unmöglich war, die Größe dieses Irthums genau zu bestimmen, so glaubten wir diesen Versuch als unzureichend ansehen zu müssen und entschlossen uns ihn von neuem anzufangen, um zu sehen, ob uns ein zweiter Ausschlag nicht über den ersteren Licht geben und in den Stand setzen könnte, einen Gebrauch davon zu machen.

Da die zu große Zahl der Wärmemesser diese erste Verrichtung sehr verwickelt und äusserst beschwerlich gemacht hatte, so haben wir bei dem zweiten diejenigen wählen zu müssen geglaubt, welche uns, den vorher mit ihnen angestellten Proben zufolge, den regelmäßigsten Gang zu haben schienen.

Unsere

wenig schieben laßen, so kann man sie während des Versuchs nach dem Stande der Feuchtigkeit des Wärmemessers stellen, ohne solchen merklich, wenigstens ohne ihn so weit und so lange, als zum Befestigen durch Knoten nöthig ist, herausziehen zu dürfen. W.

Unsere Wahl fiel auf die drei, mit den Nummern 7, 23 u. 36 bezeichneten, Queckſilberwärmemeſſer und auf die, N. 1, 9, 13, 25, u. 34, bezeichneten, Weingeiſt-Wärmemeſſer. Um dieſe acht Wärmemeſſer und des Hn. de Reaumur ſeinen in das Weingeiſtbad zu ſtellen, nahmen wir ein viel kleineres Gefäß, als das erſtere geweſen war, um eine beträchtlichere Stuffe der Kälte zu erhalten und wandten endlich beſſer zerſtoſſenes Eis dazu an: durch dieſe Handgriffe gelangten wir dahin, den Muſter-Wärmemeſſer des Herrn de Reaumur bis zu 16 Graden unter den Gefrierpunct fallend zu machen und wie wir ſolchen auf dieſem Grade ſtehend bleiben ſahen, banden wir mit vieler Genauigkeit und zugleich mit vieler Geſchwindigkeit die ſeidenen Fäden um die Stellen feſt, wo die Flüßigkeit der übrigen Wärmemeſſer ſtand; dieſe Verrichtung währte, wie die erſtere, drei, bis vier, Stunden, aber das Feſtbinden der ſeidenen Fäden nur einige Minuten.

Die neunte Spalte, der, auf dieſe Abhandlung, folgenden Tafel, zeigt den Ausſchlag derſelben.

Man hat weiter oben geſehen, daß der Endzweck des zweiten Verſuchs zum Theil der geweſen war, uns über den Irthum bei dem erſtern eine Aufklärung zu verſchaffen; es iſt nemlich einleuchtend, daß wenn man das Verhalten der acht W memeſſer, gegen des Hrn. de Reaumur ſeine , durch einen genauen Ausſchlag, erhalten hatte und dieſe Wärmemeſſer in beiden Bädern zuſammengeſtanden hatten, man daraus leicht den Grad, welchen der Wärmemeſſer des Hrn. de Reaumur in dem erſten

Bade hätte zeigen sollen, folgern und mithin bestimmen konnte, wie viel er sich verspätet hätte.

Da das Verhältniß der Ausdehnung beim Weingeiste und Queckſilber nicht gleich ist, so haben wir zu dieser Bestimmung nur Weingeist-Wärmemesser anwenden zu dürfen geglaubt und mithin folgende Vergleichung angestellt:

Entspricht der im zweiten Bade wahrgenommene Grad 16 Graden des Wärmemesſers des Hrn. de Reaumur, wie vielen mußte der im ersten Bade beobachtete Grad, der nemlichen Wärmemesser, entsprechen?

Die Rechnung hat uns folgende Ausschläge gegeben.

Nach den Wärmemessern.

R. 1.	17,33	: 16 : :	12,62	:	x = 11,88.
R. 9.	16,87	: 16 : :	12,87	:	x = 11,97.
R. 13.	17,33	: 16 : :	13,40	:	x = 12,37.
R. 34.	16,90	: 16 : :	12,50	:	x = 11,84.
Zusammen - - -					48,06.
Mittlere Bestimmung - -					12,01. (298)

Man sieht aus diesen Berechnungen, daß der Wärmemesser des Hrn. de Reaumur in dem ersten Bade, anstatt $12\frac{1}{2}$ Grade zu zeigen, welche die gerade zu angestellte Beobachtung gab, nur 12 hätte zeigen sollen.

Betrachtet man ferner, daß von diesen vier Beobachtungen drei beinahe vollkommen mit einander übereinstimmen und die von N. 13 allein über ein Drittel eines Grades von denselben abweicht, so wird man

(298) Eigentlich 12,015. W.

man einige Zweifel in die Genauigkeit dieser Beobachtung setzen können und, wenn man solche bei Seite thut, 11, 89 für den mittlern Grad des Wärmemessers des Hrn. de Reaumur erhalten, welche von der ersten Bestimmung nur um ein Zehntel eines Grades verschieden sind.

Hiernach wird es leicht seyn, eine ähnliche Tafel, wie für das zweite Bad entworfen ist, auch für das erste zu entwerfen und sich die Beobachtungen zu Nutze zu machen, welche an den, nicht mit ins zweite Bad gekommenen, dreißig Wärmemessern angestellt worden sind; zwar wird man diesen Bestimmungen nicht unbedingt das nemliche Zutrauen, wie den übrigen, zugestehen können, doch ist die Uebereinstimmung der Ausschläge so groß, daß sie einander wechselseitig zur Bestärkung dienen können.

Ob die beiden Versuche, von welchen wir eben Rechenschaft gegeben haben und besonders der letzte, gleich hinlänglich waren, uns zu den Schlußfolgen zu führen, welche wir zu ziehen hatten, so haben wir doch, um unsere Arbeit noch vollständiger zu machen und im Stande zu seyn, die Beschaffenheit der, uns anvertrauten, Wärmemesser desto besser beurtheilen zu können, selbige in zergehendem Eise und in den Kellern der Sternwarte prüfen zu müssen geglaubt. Die 6ste und 7te Spalte zeigen den Ausschlag unserer Versuche. Die in den Kellern der Sternwarte angestellten haben uns, wie wir schon in Ansehung des Musterwärmemessers des Hrn. de Reaumur angezeigt haben, viel mehrere Schwierigkeiten gezeigt, als wir erwartet hatten, und da die nemlichen

Ursachen von Irrungen, welche wir erfahren haben, auf die Genauigkeit der, bis auf den heutigen Tag, angestellten Beobachtungen von Einfluß haben seyn können, so glauben wir, daß es nicht unnützlich seyn wird, wenn wir uns hier auf einiges umständlich einlaßen.

Die Gegenwart einer, oder zwoer, Personen, in diesen Kellern, reicht hin die Stuffe der Wärme, wenigstens in der Gegend der Stelle, woselbst sie sich aufhalten, in sehr wenigen Augenblicken, merklich zu verändern: Dieser Erfolg kann leicht einen Irthum von einem halben Grade bewirken und viel beträchtlicher werden, wenn die Zahl der Gehülfen größer ist und man mehrere Fackeln, oder Kerzen, daselbst brennen läßt.

Dieser Unterschied der Stuffe der Wärme ist sehr dauerhaft und Wärmemesser, welche man solchergestalt gemählich, wegen der Gegenwart der Gehülfen, steigen gesehen hat, haben ihre Stuffe der Wärme oft erst nach Verlauf von zwölf, funfzehn und achtzehn, Stunden ganz und gar wieder erhalten.

Man sieht hieraus, wie viele Aufmerksamkeit die in den Kellern und die an unterirrdischen Oertern, an Wärmemessern, angestellten Beobachtungen erfordern, weil der Beobachter selbst eine Quelle von Irrungen bey sich führt und die vorhergehenden Tage niemand hineingegangen seyn mußte, wenn man sicher seyn wollte, daß sie ihre wahre Stuffe der Wärme hätten.

Würde man, dem zufolge, nicht einige Zweifel in die Genauigkeit eines Theils der, bis auf den heutigen Tag, in den Kellern der Sternwarte, angestellten Beobachtungen setzen können? Wir sind sehr geneigt, es zu glauben und es scheint uns wahrscheinlich zu seyn, daß wir ihre Stuffe der Wärme, nur wegen der besonderen Maaßregeln, so wir genommen haben und Hr. de Reaumur vielleicht vernachläßiget hatte, kälter, als sie Hr. de Reaumur bestimmt hatte, gefunden haben: wir werden, vor dem Ende dieser Abhandlung, noch wieder auf diesen Gegenstand kommen.

Um uns zuvörderst zu überzeugen, daß die Wärme des Körpers, der Beobachter, keine Aenderung an der, im Augenblicke der Beobachtung, von den Wärmemessern angezeigten, Stuffe der Wärme veranlassen würden, haben wir solche in ein Wasserbad gesenkt halten zu müssen geglaubt. (*) Wir haben in dieser Absicht eine lange Büchse von verzinntem Eisenbleche machen laßen, in welche alle Wärmemesser gestellt werden konnten: Diese Büchse hatte an beiden Enden zwei hölzerne Gestellpfeiler, welche oben durch einem Querriegel verbunden waren, an welchem die Wärmemesser befestigt waren. Offenbar konnte, bei dieser Vorsicht, die Wärme des Beobachters, während der wenigen Augenblicke, welche die Beobachtung dauern durfte, keinen merklichen Erfolg an den Wärmemessern verursachen, weil diese

(*) Dieser Gedanke rührt vom Hrn. Beaumé her.

Wärme in eine Wassermenge von zwölf, bis funfzehn, Pinten vertheilt ward und daher die Stuffe der Wärme nur mit der Zeit verändern konnte.

Wir haben die Wärmemesser überdem drei Tage hindurch in den Kellern der Sternwarte stehen laßen zu müssen geglaubt und diese ganze Zeit hindurch ist der Eingang verboten gewesen. Wir haben diesen Zeitraum für zureichend gehalten, die Stuffe der Wärme wieder zu ihrem natürlichen Grade zu bringen, vorausgesetzt, daß die Gegenwart derer, welche die Wärmemesser hingestellt hatten, solche etwas verändert hätten. Endlich hat man sich, die Höhe der Feuchtigkeit in den Wärmemessern anzuzeichnen, eines sehr feinen, in rothe Oelfarbe getunkten, Pinsels bedient und diese Verrichtung sehr geschwinde angestellt.

Wir würden es für überflüßig halten, uns umständlicher über unsere Versuche und die Ausschläge, welche sie zeigen, auszulaßen; man wird sie überdem auf der Tafel zusammen finden, welche wir schon angekündigt haben und welche auf diese Abhandlung folgt.

Wir werden uns daher begnügen, auf selbige zu verweisen und hier den Inhalt jeder Spalte kurz anzuzeigen.

Die Spalte N. 1. zeigt die Nummer an, welche wir jedem Wärmemesser gegeben und sowol auf dem Brette, als dem obern Theile der Röhre, angemerkt hatten.

Die Spalte N. 2. zeigt die Nahmen derjenigen an, welchen sie gehören und welche sie beobachtet haben.

Die

Die Spalte N. 3. zeigt ihre Wohnung, mithin die Quartiere von Paris an, woselbst die Wärmemesser beobachtet worden sind.

Die Spalte N. 4. zeigt die Art der Wärmemesser an, ob seibige Queckſilber- oder Weingeiſt-Wärmemesser sind.

Die Spalte N. 5. zeiget den Nahmen der Verfertiger an.

Die Spalte N. 6. den Grad, welchen sie in zergehendem Eise gezeigt haben.

Die Spalte N. 7. den Grad, welchen sie in den Kellern der Sternwarte gezeigt haben, nachdem sie verschiedene Tage daselbst gestanden hatten.

Die Spalte N. 8. den Grad, welchen sie in den ersten Bade, von Salz und Eis, gezeigt haben.

Die Spalte N. 9. den Grad, welchen sie in dem zweiten Bade, von Salz und Eis, gezeigt haben.

Die Spalte N. 10. den Grad der Kälte, welchen sie den 29 Jenner 1776 gewiesen haben.

Die Spalten N. 11 und 12. den Grad der Kälte, vom 29 Jenner 1776, in Graden der Stuffenleiter, des Musters des Hrn. de Reaumur, ausgedruckt.

Endlich haben wir in den Spalten N. 13 und 14. den Grad angemerkt, zu welchem jeder von diesen Wärmemesſern gefallen seyn würde, wenn selbige einer gleich starken Stuffe der Kälte, als die v. J. 1709 gewesen ist, ausgesetzt worden wären.

Erwägt man die, in diesen verschiedenen Spalten und besonders der 11ten und 12ten, vorgelegten Ausschläge, so wird man bemerken: 1) daß die Kälte vom J. 1776, nach dem Muster-Wärmemesser des Hrn. de Reaumur verglichen, den 29 Jenner,

ner, frühe, in den mittäglichen Quartieren von Paris, z. B. der Sternwarte, dem Luxemburg, der Kriegesschule (Ecole militaire) nicht über 13½ Grade gegangen ist; 2) daß die Kälte in den nordlichen Quartieren, z. B. im königlichen Pallaste und den Gegenden um solchen herum, ein wenig stärker gewesen zu seyn scheint; 3) daß die Beobachtung des Hrn. Messier die Kälte zu 14 Graden, d. i. einen halben Grad stärker, als fast alle übrigen, angibt, welches von der Höhe des Orts, der Weise, wie die Wärmemesser abgesondert waren, der Stunde, in welcher die Beobachtung angestellt worden ist und verschiedenen örtlichen Umständen, herrühren kann; 4) daß, wenn man von den Ausschlägen der Sternwarte ausgeht, mit welchen die unsrigen zu vergleichen zuträglich seyn wird, weil daselbst die Beobachtungen vom J. 1709 angestellt worden sind und annimt, daß im J. 1709 die Kälte 15½ Grade betragen habe, wie solches an dem Wärmemesser des Hrn. de Reaumur angemerkt ist, die Kälte im Jahr 1776 um 2 Grade geringer gewesen ist; 5) Endlich, daß sich unter den vielen Wärmemessern, mit welchen wir Versuche angestellt haben, kein einziger findet, welcher, nach dem Muster-Wärmemesser des Hrn. de Reaumur ausgeglichen, nicht mit dahin den Ausspruch thäte, daß die Kälte im J. 1776 wenigstens um einen Grad schwächer, als im Jahr 1709 gewesen ist.

Aber ein Umstand, welchen wir nicht mit Stillschweigen übergehen dürfen, ist der, daß der 29ste des Jenners nicht der Tag der stärksten Kälte gewe-

sen

sen ist, wie ein Theil der Beobachter geschlossen hat, weil der Wärmemesser am 31sten, zwischen 7 und 8 Uhr frühe, in der Kriegesschule (Ecole militaire) einen halben Grad tiefer, als am 29sten, nach den, vom Hrn. Vallot, im kleinen Luxemburg angestellten Beobachtungen über einen Grad tiefer gefallen ist. Dieser Umstand ist uns von dem Hrn. de Borda bekräftigt worden, welcher das Nemliche in der Straasse der Capuciner beobachtet hat; endlich würde aus den Beobachtungen des Hrn. Vallot folgen, daß der Wärmemesser am 1sten Febr. Morgens um 6 Uhr 45 Min. noch etwas tiefer, als an den vorhergehenden Tagen, gefallen sey. Diese größte Kälte entspricht übrigens doch nur 14 Graden, der Stufenleiter des Muster-Wärmemessers, des Herrn de Reaumur.

Alle Schlußfolgen, welche wir eben gemeldet haben, setzen zweierlei voraus: erstlich, daß die Kälte v. J. 1709, welche an dem Wärmemesser des Hrn. de Reaumur zu $15\frac{1}{2}$ Graden angemerkt ist, nach genauen Beobachtungen angemerkt sey; zweitens, daß der Gang dieses Wärmemessers sich, seitdem die Kälte von 1709 an demselben angemerkt worden ist, nicht so sehr verändert habe, daß alle unsere Schlußfolgen dadurch umgeworfen, oder wenigstens beträchtlich verändert, werden.

In Ansehung des ersten Umstandes wollen wir anmerken, daß Hr. de Reaumur zur Bestimmung des Grades seines Wärmemessers, welchem die Kälte von 1709 entspräche, recht besonders viele Sorgfalt angewandt zu haben scheint; daß er nicht

bei

bei den ersten Ausschlägen stehen geblieben ist, welche ihm durch Vergleichungen, bei entfernten Graden, gegeben waren und daß er sich selbst nach unmittelbaren, im J. 1740, einem, wegen einer beträchtlichen Kälte, merkwürdigen Jahre, angestellten Beobachtungen verbessert hat: die Erörterung dieses Gegenstandes findet man in einer Abhandlung (299) verzeichnet, welche er vor der Akademie im Jahr 1740 vorlas und welche in dem Bande von diesem Jahre eingerückt ward; aber es ist zu bemerken, daß dieser Band nur erst nach der Kälte vom J. 1742, welche der Kälte d. J. 1709 sehr nahe kam, abgedruckt ward; hätten die Vergleichungen, welche Hr. de Reaumur in diesem Jahre anzustellen Gelegenheit gehabt hatte, die im J. 1740 angestellten also verneinet, so würde er nicht ermangelt haben, sich zu berichtigen; man kann also als ausgemacht ansehen, daß das vom Hrn. de Reaumur, an dem Muster-Wärmemesser, so wir in Händen gehabt haben, bei $15\frac{1}{2}$ Graden gemachte Merkzeichen, unter der Aufschrift: Kälte von 1709, nur erst nach seinen letzten Forschungen und mit völliger Sachkenntniß angemerkt worden ist.

Was die Veränderungen betrifft, welche der Wärmemesser des Hrn. de Reaumur hat erfahren können, seit die Kälte vom J. 1709 an demselben angemerkt worden ist und welche Veränderungen uns durch unsere eigene Versuche erwiesen worden sind, so

(299) Observations du Thermometre a Paris, comparées a cettes de differens autres lieux. M.

so können wir nicht leugnen, daß sie unsere Schlußfolgen etwas ungewiß machen, aber es wird uns zu gleicher Zeit nicht schwer seyn, zu zeigen, daß diese Ungewißheit in sehr engen Schranken eingeschlossen ist, nur höchstens einen viertel oder halben Grad betrift und daß es nicht einmal entschieden ist, ob die, bei unsern Ausschlägen, zu machende Berichtigung in einem Zusatze, oder Abzuge, bestehen soll.

Zween, wol bekannte, feste Stände reichen zur Bestimmung der Gradtheilung eines Wärmemessers hin: nun haben wir diese beiden festen Stände an dem Muster-Wärmemesser des Hrn. de Reaumur, in dem Zeitpuncte, da er verfertigt worden ist, im J. 1730, und nach seiner Veränderung, den Versuchen zufolge, welche wir eben berichtet haben: nichts ist also leichter, als für diesen Wärmemesser eine neue Stuffenleiter zu entwerfen, welche dem Zustande angemessen ist, in welchem er befindlich war, wie wir unsere Verrichtungen anstellten und diese Stuffenleiter wird uns, wenn sie mit der alten, nach welcher wir unsere Schlüsse gezogen haben, verglichen wird, den Gegenstand der Irrungen lehren, welche wir haben begehen können.

Das Anschauen der, dieser Abhandlung beigefügten, Zeichnung (300) wird das, so wir hierüber zu sagen haben, verständlicher machen: die Stuffenleiter, A, B, stellt die alte Eintheilung des Muster-Wär-

(300) Diese ist dem Abdrucke nicht mit beigefüget worden. W.

Wärmemessers, des Hrn. de Reaumur, vor; man sieht auf derselben die Stuffe der Wärme der Keller beim 10ten Grade angemerkt, nach unsern Versuchen aber von $9\frac{1}{2}$ Graden befunden; die Kälte des zergehenden Eises, von uns einen Viertelgrad unter dem vom Hrn. de Reaumur angemerkten Puncte o befunden; die Kälte von 1776, auf der nemlichen Stuffenleiter, nach den auf der Sternwarte angestellten Beobachtungen, zu $13\frac{1}{2}$, nach den Beobachtungen des Hrn. Messier zu 14, Graden angesezt; endlich die Kälte von 1709 zu $15\frac{1}{2}$ Graden angemerkt.

Diese Stuffenleiter zu berichtigen und dem Zustande, in welchem dieser nemliche Wärmemesser, in dem Zeitpuncte unserer Versuche, befindlich gewesen ist, angemeßen einzurichten, darf man nur eine neue Eintheilung auf der Linie C, D, entwerfen, auf dieser Stuffenleiter den Gefrierpunct einen Viertel-Grad unter des Hrn. de Reaumur seinem setzen und an der Stelle, woselbst die Feuchtigkeit des Wärmemessers, bei unserer Verrichtung, in den Kellern der Sternwarte stehend geblieben ist, $10\frac{1}{4}$ anmerken; theilen wir darnach den Raum, zwischen unserer Nulle und der Stuffe der Wärme der Keller der Sternwarte, mit dem Zirkel, in $10\frac{1}{4}$ und lassen die nemlichen Grade unterhalb der Nulle fortgehen, so werden wir eine neue Eintheilung haben, welche dem nemlichen Wärmemesser, in Vergleichung mit der ersteren, angemessen seyn wird: man wird daselbst sehen, daß die Kälte von 1776, welche auf der Sternwarte nach der ersten Stuffenleiter $13\frac{1}{2}$

Grade

Grade ausmachte, auf der zwoten beinahe 14 Grade betragen und die vom Hrn. Meßier beobachtete, welche 14 Graden entsprach, beinahe $14\frac{1}{2}$ Graden entsprechen wird. Man würde diese Bestimmungen etwas genauer durch die Rechnung erhalten können und wir wollen die Vorschrift dazu geben: sie schließt nach folgender Aehnlichkeit (Analogie).

Wenn $9\frac{3}{4}$ Grade Abstand, so wir, zwischen dem Gefrierpuncte und der Stuffe der Wärme der Keller der Sternwarte, auf der alten Eintheilung gefunden haben, $10\frac{1}{4}$ Graden der neuen Eintheilung des Wärmemessers entsprechen, wie vielen wird eine beliebige Zahl von Graden entsprechen?

Diese Aehnlichkeit wird das Verhältniß der Grade der neuen Eintheilung, zu der alten ihren geben; da die Nulle aber auf der neuen Stuffenleiter um $\frac{1}{4}$ Grad niedriger, als auf der ersten, steht, so wird man, um die Zahl der Grade der ersten Stuffenleiter in Zahlen der zwoten ausgedruckt zu erhalten, eine immerwährende Berichtigung von $\frac{1}{4}$ Grad, oder, wenn man es noch genauer nehmen will, von 0, 26, vornehmen und solche unter der Nulle abziehen und über derselben zusetzen müßen.

Will man also wissen, wie vielen Graden y, der zwoten Stuffenleiter, eine Zahl von Graden a der ersten entsprechen werde, so wird man folgende Formel haben,

$$y = \frac{10{,}25a}{9{,}75} \pm 0{,}25.$$

Nimt man für a, in dieser Formel, $13\frac{1}{2}$, welches die Kälte von 1776, auf der Sternwarte, in Graden der ersten Stuffenleiter ist, so wird man finden, daß diese Stuffe auf der neuen 13,93 entspricht, welches von der Bestimmung, welche wir angegeben haben, um keinen halben Grad verschieden ist.

Die Kälte von 1776, welche wir zuvor nach dem Hn. Messier zu 14 Graden angegeben haben, wird ebenfalls, im Graden der neuen Stuffenleiter ausgedruckt, 14,47 entsprechen.

Nimt man also an, daß der Muster-Wärmemesser des Hrn. de Reaumur seit dem Zeitpuncte, da er verfertigt worden ist, im J. 1730, bis zu dem, da wir ihn versucht haben, im J. 1776, eine Veränderung von drei Viertelgraden erlitten habe, wie solches der Unterschied anzuzeigen scheint, welchen wir bei der Stuffe der Wärme der Keller bemerkt haben, so würden unsere Schlußfolgen nur höchstens um einen halben Grad fehlerhaft und die Kälte von 1776 noch einen, oder anderthalb Grade, geringer, als die von 1709, seyn, aber weit gefehlt, daß uns diese Annahme, einer Veränderung von drei Viertel Graden, bei der Stuffe der Wärme der Keller, annehmlich zu seyn schiene, muß sie vielmehr mit den Haaren herbei gezogen werden, und dieses ist uns noch darzuthun übrig,

Wir begreifen zuvörderst nicht, wie ein nemlicher Wärmemesser, bei der Stuffe der Wärme der Keller, um drei viertel Grade verändert gefunden werden könne, wenn er bei dem Gefrierpuncte nur um einen viertel Grad abstimmig gewesen ist; dieser Unter-

Unterschied, an zween, ziemlich nahe bei einander gelegenen, Theilen der Stuffenleiter, scheint uns nach allen, vernünftiger Weise, anzunehmenden Voraussetzungen unmöglich zu seyn.

Dieser Betrachtung zufolge, denken wir, mit Grunde glauben zu können, daß bei der, vom Hrn. de Reaumur, zu $10\frac{1}{4}$ Graden, an seinem Wärmemesser, angemerkten Bestimmung, der Keller der Sternwarte, ein Versehen eingeschlichen sey. Man hat schon weiter oben gesehn, daß diese Wahrnehmung kützlich und schwer war; sie war es noch mehr mit einem so großen Wärmemesser: es wäre also möglich, daß Hr. de Reaumur entweder bei seiner Beobachtung nicht die hinlängliche Zeit abgewartet hätte, daß die Feuchtigkeit seines Wärmemessers zu der Stuffe der Wärme der Keller gelanget wäre, oder, daß diese Stuffe der Wärme, wie er selbige beobachtet hat, durch die Gegenwart zu vieler Personen, verändert worden wäre.

Diese Möglichkeit wird zu einer Art von Gewißheit werden, wenn man erwäget, daß Hr. Brißon, welcher öftere Beobachtungen, über die Stuffe der Wärme, der Keller der Sternwarte, mit genau und zu verschiedenen Zeiten, nach dem Muster-Wärmemesser des Hrn. de Reaumur, von welchem die Rede ist, nachgemachten Wärmemessern angestellt hat, selbige von $9\frac{1}{4}$ bis zu $10\frac{1}{2}$ Graden veränderlich gefunden und Hr. de Luc, welcher sich, in seinem Werke, sehr weitläuftig über diesen Gegenstand ausgelassen hat, diese nemliche Stuffe der Wärme zu $9\frac{1}{2}$, bis $9\frac{3}{4}$

Graden, des nemlichen Wärmemessers, bestimmt hat. (301)

Hat uns der große Muster-Wärmemesser des Herrn de Reaumur also in den Kellern der Sternwarte, besonders nach der anhaltenden und strengen Kälte von 1776, nur $9\frac{1}{2}$ Grade gegeben, so ist dies noch kein Beweis einer Veränderung, sondern alles, was man daraus schließen kann, ist dies, daß Hr. de Reaumur keine hinlängliche Vorsicht beobachtet hat, wie er diese Stuffe der Wärme zu $10\frac{1}{4}$ Graden anmerkte und die Keller derzeit ein wenig wärmer, als zu der Zeit, da wir unsere Verrichtungen in denselben vornahmen, gewesen sind.

Uns scheint, dem zufolge, sehr wahrscheinlich zu seyn, daß die Stuffe der Wärme, der Keller der Sternwarte, zu $9\frac{3}{4}$ Graden, über den Stand des zergehenden Eises, an dem Wärmemesser des Hrn. de Reaumur bemerkt werden müße, wie solches Hr. de Luc geschlossen hat. Nimt man diese Meinung nun aber an, so wird die, seit 1730, an dem Muster, mit welchem wir unsere Verrichtungen angestellt haben, erfolgte Veränderung, in der Stuffe der Wärme der Keller, nur noch einen viertel Grad betragen, wie wir solches bei der Gefrierkälte gefunden haben; alsdenn wird die obige Formel folgendermaaßen lauten: $y = \frac{9{,}75^a}{9{,}75} \pm 0{,}25$, oder, welches

(301) S. deß. Untersuch. über die Athmosphäre Th. I §. 441. XX.

ches das Nemliche ist, $y = a \pm 0{,}25$, welches anzeiget, daß die Grade der neuen Stuffenleiter den Graden der alten gleich seyn werden und es hinreichen wird, wenn man an derselben eine arithmetische Berichtigung von einem Viertelgrade anbringt, welche über der Gefrierkälte hinzuzusetzen und unter derselben abzuziehen seyn wird.

Die Kälte von 1776, auf der Königl. Sternwarte, wird nach dieser Annahme nur von $13\frac{1}{4}$ und die vom Hrn. Messier auf der Warte der Marine beobachtete von $13\frac{3}{4}$ Graden befunden werden, welches einen um einen Viertelgrad geringerern Ausschlag, als unsere erste Bestimmung, gibt.

Diese Untersuchung bringt uns so nahe wieder auf unsere erste Schlußfolge zurück, die Unterschiede sind, sie mögen mehr, oder weniger angeben, so geringe, daß wir an derselben nichts ändern zu dürfen glauben, zumahlen unsere Bestimmung selbst, wie man findet, ein ziemlich genaues Mittel zwischen den Ausschlägen ausmacht, welche uns die verschiedenen Betrachtungen gegeben haben.

Wir bleiben also bei der Meinung, daß man die Kälte vom 29. Jenner 1776, ohne einen Irrthum von mehr, als einem halben Grade, befürchten zu dürfen, für die Königliche Sternwarte zu $13\frac{1}{2}$ und für die Warte der Marine zu 14 Graden, in Graden der Stuffenleiter des Musterwärmemessers des Hrn. de Reaumur ausgedruckt, festsetzen könne und diese Kälte ohngefehr $1\frac{1}{2}$ Gr. geringer, als die vom J. 1709, gewesen sey.

Man wird ohne Zweifel nicht ermangeln, zu fragen, aus welchem Grunde alle Wärmemesser, welche der Kälte von 1776 ausgesezt gewesen sind und mit welchen wir unsere Verrichtungen vorgenommen haben, einen schnellern Gang, als der Muster-Wärmemesser des Herrn de Reaumur, welcher uns zum Vergleichungsstande (terme de comparaison) diente, gehabt haben; oder, uns anders auszudrücken, warum sie sämtlich darin übereinstimmen, daß sie eine stärkere Stuffe der Kälte anzeigen, als selbige, nach dem Wärmemesser des Hrn. de Reaumur, wirklich war.

Diese sonderbare Abweichung von allen Wärmemessern, welche man nach dem Hn. de Reaumur zu verfertigen gesucht hat, beruhet auf der Vereinigung so vieler physischen Betrachtungen, daß wir die Erörterung derselben in dieser Abhandlung nicht zu unternehmen wagen. Wir denken uns damit, wenn die Akademie ihren Beifall dazu gibt, insbesondere zu beschäftigen und Ihr die Mittel anzuzeigen, welche wir für die geschicktesten halten, die Wärmemesser zu einem standhaften und einförmigen Gange zu bringen. Inzwischen wollen wir hier anführen, oder vielmehr verschiedenen Naturkündigern zufolge wiederholen, daß jede wässerige Flüßigkeit, welche durch die Kälte zu gefrieren im Stande ist, zweien, in verschiedener Richtung wirkenden, Gesetzen auf einmal zu gehorchen scheint: eines Theils strebt die Kälte dahin, sie zu verdichten, anderntheils wirkt die Ursache, welche sie in dem Augenblicke ihres Ueberganges, aus dem fließenden in den festen Zustand, ausdehnt, lange vor der Annäherung dieses Zeitpuncts

puncts und die Stärke dieser leztern Ursache nimt in dem Maaße zu, wie die Feuchtigkeit der Stuffe ihrer Gefrierung näher kömmt.

Hiernach sieht man leicht ein, daß der Wärmemesser des Herrn de Reaumur, da er mit einer Mischung aus Weingeist und Wasser und hinfolglich mit einer des Gefrierens fähigen Feuchtigkeit verfertigt war, unterhalb der Gefrierkälte einen langsamern Gang haben muß. Dahingegen müßen die Wärmemesser, welche gemeiniglich zu Paris verkauft werden, da sie mehrentheils mit beinahe reinem Weingeiste verfertigt sind, in ihrem Gange weniger zurück gehalten werden.

Zu dieser ersten Ursache des Unterschiedes, so man zwischen dem Gange des Wärmemessers des Hn. de Reaumur und den in der Gesellschaft verbreiteten wahrnimt, muß man noch eine andere hinzufügen, deren Einfluß noch viel größer seyn muß; nemlich den Unterschied der Stuffenleitern, welche von verschiedenen Verfertigern angenommen worden sind.

Jedermann weiß, daß eine viel geringere Stuffe erfordert wird, den Weingeist, als das Wasser, zum Sieden zu bringen: es ist also unmöglich, besonders in einem offenen Wärmemesser und auf die Weise, wie Hr. de Reaumur dabei zu Werke ging, daß der Weingeist die Stuffe des siedenden Wassers zeigen könne und es ist einleuchtend, daß das, was Hr. de Reaumur den Stand des siedenden Wassers nannte, nichts anders, als der Stand des siedenden Weingeistes, war; oder, genauer zu reden, daß dies die größte Stuffe der Aus-

dehnung war, deren der Weingeist in einem offenen Gefäße fähig war, ohne zu Dünsten zu werden.

Alle Naturkündiger, welche sich darauf gelegt haben, Wärmemesser nach den Grundsätzen des Hn. de Reaumur zu verfertigen und besonders die, welche sie die Stuffe des siedenden Wassers zeigen zu lassen gesucht haben, sind durch diese Schwierigkeit zurückgehalten worden und haben sich gezwungen gesehen, einige Abänderungen an der Stuffenleiter des Herrn de Reaumur vorzunehmen. Einige haben Verzicht darauf gethan, die Stuffe des siedenden Wassers zum obern festen Grade zu nehmen und, um ihre Wärmemesser, mit des Herrn de Reaumur seinen, in den untern Theilen der Stuffenleiter, übereinstimmend zu erhalten, einen niedrigern Vergleichungsstand, z. B. die Wärme des Blutes, oder die Stuffe der Wärme der Keller der Sternwarte, gewählt. Andere haben das siedende Wasser zum obern Grade zu nehmen fortgefahren, aber, um ihre Stuffenleiter, in den untern Graden, mit des Hrn. de Reaumur seiner übereinstimmend zu erhalten, 100, 104 ja bis 110, anstatt 80, beim siedenden Wasser gesezt. Diese lezte Gradtheilung war Cappy seine, dessen Geschicklichkeit und Einsicht, bei der Verfertigung der Schweeremesser und Wärmemesser, der Akademie wol bekannt waren.

Man sieht wol ein, daß diese Veränderung, an dem obern Theile der Stuffenleiter, des Wärmemessers, nothwendig an dem untern Theile und unter dem Stande des Gefrierens auch eine hat bewirken müssen, weil man gefunden hat, daß die Grade an einigen Achtzigtheile, an den übrigen Hundertheile

und

und Hundert und vier Theile, und endlich in der von Cappy angenommenen Eintheilung Hundert und Zehntheile, des Abstandes der Gefrierung, vom siedenden Wasser, waren.

Diese, an der Gradtheilung des Weingeist-Wärmemessers angebrachte, Abänderungen haben einen sonderbaren Erfolg, in Ansehung des Queckfilber-Wärmemessers, bewirkt und ob der Gang des leztern gleich, in Verhältniß, gegen den ersteren, unterhalb des Standes der Gefrierung, wie aus den Versuchen des Hrn. de Luc erhellet, sehr beschleunigt wird, so ist doch die Eintheilung in 104 und 110 dahin gelangt, sie in dem Theile der Stuffenleiter, welcher in der Gegend der Kälte von 1740 und 1709 befindlich ist, beinahe übereins zu stimmen.

Wir zeigen diese verschiedene umständliche Erörterungen hier nur im Vorbeigehen an, welche in einer andern Abhandlung weiter werden entwickelt werden und beharren bei der Meinung daß sich die Akademie mit der Verbesserung des Wärmemessers und der Verfertigung genauer, in ihrer Samlung zu bewahrender, Muster beschäftigen müße. Billigt Sie solches, so werden wir uns mit diesem Gegenstande beschäftigen.

Wir behalten uns ebenfalls vor, Ihr in einer besonderen Abhandlung, von den Beobachtungen, welche ihr über die Kälte der verschiedenen Provinzen eingesandt sind, einen Bericht abzustatten. (302)

(302) Gedachte Aufsätze sind, meines Wissens, noch noch nicht im Drucke erschienen. W.

Abhandlung,

vom Verbrennen überhaupt. (303)

So gefährlich, wie der Geist der Lehrgebäude in den physikalischen Wissenschaften ist, so sehr ist auch zu befürchten, daß man durch Anhäufung, einer zu großen Menge von Versuchen, ohne Ordnung, die Wissenschaft, anstatt sie aufzuklären, nur verdunkeln, denen, welche sich einen Eingang in dieselbe eröfnen wollen, den Zugang erschweren und endlich, zum Lohne langwieriger und mühsamer Arbeiten, nur Unordnung und Verwirrung davon tragen möge. Die Thatsachen, die Wahrnehmungen, die Versuche, sind die Materiale eines großen Gebäudes; aber bei der Sammlung derselben muß man vermeiden, daß sie keinen unordentlichen und hinderlichen Schutthaufen in der Wissenschaft ausmachen, sondern sich darauf legen, sie in Classen einzutheilen, das, was jeder Ordnung, jedem Theile des Gebäudes, zugehört, zu unterscheiden, kurz, sie zum voraus so anord-

(303) Memoire sur la combustion en general. Par M. Lavoisier; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris)* Ann. 1777. S. 592 - 600; ist den 5. Sept. deßelb. J. verlesen, in der *Hist.* (Sur la combustion;) S. 32 - 33 angezeigt und im Auszuge (Lavois. über das Verbrennen überhaupt;) in Hrn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. V. S. 188 - 194. befindlich. W.

anordnen, daß sie einen Theil des Ganzen ausmachen, zu welchem sie gehören.

Betrachtet man die Lehrgebäude in der Naturkunde aus diesem Gesichtsstande, so sind sie nur Gerüthe, welche der Schwäche unserer Werkzeuge (organes) zu Hülfe kommen, so sind sie, eigentlich zu reden, Annäherungs-Weisen, welche uns auf den Weg zur Auflösung der Aufgabe bringen; so sind sie Lehrmeinungen, welche uns, nachdem sie in dem Maaße, wie die Erfahrung sie verneint, nach und nach näher bestimmt, verbessert und verändert seyn werden, unfehlbar dermaleinst, mit Hülfe gehöriger Ausschließungen und Auswerfungen, zur Kenntniß der wahren Gesetze der Natur führen müssen.

Durch diese Erwägungen beherzt gemacht, wage ich, der Akademie heute eine neue Lehre von dem Verbrennen, oder vielmehr, um mit der Behutsamkeit zu reden, welche ich mir zum Gesetze gemacht habe, eine Lehrmeinung vorzutragen, mit deren Hülfe man alle Erscheinungen, beim Verbrennen, Verkalchen und selbst zum Theil die, welche das Athmen der Thiere begleiten, auf eine sehr befriedigende Weise erklärt. Ich habe die erste Grundlage zu dieser Lehrmeinung schon S. 279 und 280 des ersten Bandes meiner Opusc. phys, & chym. (304) gelegt, gestehe aber, daß ich mich derzeit, aus zu wenigem Zutrauen, zu meinen eigenen Einsichten, nicht unterstand, zum voraus eine Meinung vorzutragen, welche sonderbar

scheinen

(304) Hn. Lavoisiers phys. chem. Schriften; B. I. S. 246-47. M.

scheinen könnte und welche Stahls und verschiedener berühmter Männer, welche ihm gefolgt sind, Lehre gerade zu entgegenstand.

Obgleich ein Theil der Gründe, welche mich derzeit zurückhielten, vielleicht noch anjezt vorhanden sind, so haben mich doch die Thatsachen, welche seit diesem Zeitpuncte vervielfältigt worden sind und mir meinen Begriffen günstig zu seyn scheinen, in meiner Meinung bestärkt: ohne vielleicht stärker zu seyn, bin ich zuversichtlicher geworden und glaube, Beweise, oder wenigstens Wahrscheinlichkeiten, genung zu haben, daß selbst die, welche nicht meiner Meiuung seyn werden, mich nicht darüber, daß ich geschrieben habe, mögen tadeln können.

Man nimt beim Verbrennen der Körper überhaupt vier gewisse Erscheinungen wahr, welche Gesetze zu seyn scheinen, von denen die Natur sich nie entfernt; ob diese Erscheinungen gleich in anderen Abhandlungen schon unter andern einverstanden mit erklärt sind, so kann ich mich doch nicht enthalten, sie hier mit wenigen Worten wieder zu erwähnen.

Erste Erscheinung: Bei jedem Verbrennen wird Feuer-, oder Licht-Stoff entbunden.

Zwote Erscheinung: Die Körper können nur in sehr wenigen Luftarten brennen, oder das Verbrennen findet eigentlich nur in einer einzigen Luftart, der, welche Hr. Priestley dephlogistisirte Luft genannt hat und ich hier reine Luft nennen werde, Statt. Die Körper, welchen wir die Benennung der verbrennlichen ertheilen, brennen nicht allein im leeren Raume, oder irgend einer andern Luftart, nicht,

nicht, sondern verlöschen in denselben so gar eben so schnell, als, wenn man sie in Wasser, oder eine andere beliebige Flüßigkeit, tunkte.

Dritte Erscheinung: Bei jedem Verbrennen erfolgt eine Zerstöhrung, oder Zerlegung der reinen Luft, in welcher das Verbrennen vor sich geht und der verbrannte Körper nimt genau in dem Verhältniß der Menge, zerstöhrter, oder zerlegter Luft, am Gewichte zu.

Vierte Erscheinung: Bei jedem Verbrennen wird der verbrannte Körper, durch Zusatz des Stoffes, welcher sein Gewicht vermehrt hat, zu einer Säure; so ist z. B., wenn man Schwefel unter einer Klocke verbrennt, das Hervorgebrachte (Product) des Verbrennens Vitriolsäure; verbrennt man Phosphor, so ist das Hervorgebrachte des Verbrennens Phosphorsäure; verbrennt man einen kohlichten Stoff, so ist das Hervorgebrachte des Verbrennens fixe Luft, oder Kreidensäure u. s. f. (*)

Die Verkalchung der Metalle ist genau den nemlichen Gesetzen unterworfen und mit sehr vielem Rechte hat sie Hr. Macquer als ein langsames Verbrennen angesehen: bei jeder Verkalchung wird also 1, Feuerstoff entbunden; 2, kann keine wahre Verkalchung anders, als in der reinen Luft, Statt finden; 3, erfolgt dabei eine Verbindung der Luft mit dem Körper, welcher verkalcht wird, nur mit dem Unterschiede

(*) Ich will hier im Vorbeigehen anmerken, daß die Zahl der Säuren unendlich beträchtlicher ist, als man meint.

schiede, daß daraus, anstatt einer Säure, eine besondere Verbindung entsteht, welche unter der Benennung eines Metallkalches bekannt ist. (305)

Die Aehnlichkeit, welche sich zwischen dem Athmen der Thiere, dem Verbrennen und der Verkalchung findet, zu zeigen, ist hier der Ort nicht, ich werde in der Folge dieser Abhandlung wieder darauf kommen.

Diese verschiedenen Erscheinungen, bei der Verkalchung der Metalle und bei dem Verbrennen, lassen sich nach der Stahlischen Lehrmeinung auf eine sehr glückliche Weise erklären, aber man muß mit ihm voraussetzen, daß Feuerstoff, gebundenes Brennbares, in den Metallen, dem Schwefel und allen Körpern, welche er als verbrennliche ansieht, vorhanden sey: verlangt man nun aber von den Anhängern der

(305) Hier würde dem Hrn. Lavois. die saure Beschaffenheit des Arsenikkalchs zu Statten kommen und Hr. Bergman äußerte, bei Gelegenheit einiger Uebereinstimmungen der, von ihm für Metallkalche gehaltenen, Erden des Wasserbleies und Schweersteines, daß auch die übrigen Metalle aus eben so vielen verschiedenen Grundsäuren bestehen mögten, welche von einer gewissen Menge vom Brennbaren eine trockene erdige Beschaffenheit erhielten uud durch völlige Sättigung, mit demselben, zu vollständigen Metallen würden, S. Tilläggning om Tungsten, af TORB. BERGMAN in *Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl.* T. II. För år 1781. S. 95-98 (hievon S. 97) so unter der Aufschrift, De Acidis Metallicis, in deß. *Opusc.* Vol. III. S. 124-31. weiter ausgeführt ist. W.

der Stahlischen Lehre, daß sie das Daseyn des Feuerstoffes in den verbrennlichen Körpern beweisen sollen, so müssen sie nothwendig in einen fehlerhaften Kreisschluß gerathen und sind genöthigt zu antworten, daß die verbrennlichen Körper Feuerstoff enthalten, weil sie brennen und daß sie brennen, weil sie Feuerstoff enthalten; nun ist es aber leicht einzusehen, daß dies, bei weiterer Zergliederung, das Verbrennen durchs Verbrennen erklären heißt. (306)

Das

(306) Dieser Kreisschluß ist nur scheinbar, indem alles auf den Hauptsatz ankömmt, daß es einen besondern Feuerstoff gebe, welcher, seiner Feinheit wegen, nur aus seinen Wirkurgen erkannt werden kann. Sind Hitze u. d. m. wesentliche Wirkungen desselben, so kann man durch dieselben seine Gegenwart beweisen und aus solchen auf gedachte Wirkungen schließen, folglich auch allerdings in den zum Brennen geschickten Körpern eine vorzügliche Menge desselben annehmen, (so dann im gebundenen Zustande Brennbares genannt wird) aus dessen Entbindung ihr Brennen erklären und durch dieselben seine Entbindung beweisen, indem hier nur gleichgeltende Begriffe gewechselt werden und beide jenen Grundbegriff, als den eigentlichen Beweis, vorausetzen. Hrn. Lavois. Lehre läßt sich sich auf eben solchen Kreisschluß zurückbringen: ihm zufolge ist die Luft eigentlich der verbrennliche Körper und liefert den Hitze u. d. m. verursachenden Feuerstoff, indem ihr Grundtheil sich mit den bisher entzündlich, oder verbrennlich, genannten Körper verbindet. Die Beweise sind die Abnahme und Bindung der Luft, daher Entbindung des, sie vorher Federhaft machenden, Feuerstoffes und hievon die entstehende Wärme, weil umgekehrt bei der Dunstwerdung und Versetzung der Flüßigkeiten, in

den

Das Daseyn des Feuerstoffes, des Brennbaren, in den Metallen, in dem Schwefel, u. d. m. ist also wirklich nur eine Lehrmeinung, eine willkührliche Voraussetzung, welche einige von den Erscheinungen, beim Verkalchen und Verbrennen, zwar erklärt, wenn man sie einmal angenommen hat; wenn ich aber zeige, daß sich diese nemlichen Erscheinungen auf eine eben so natürliche Weise nach der entgegengesezten Lehrmeinung, nemlich ohne anzunehmen, daß Feuerstoff, oder Brennbares, in den sogenannten verbrennlichen Körpern vorhanden sey, erklären lassen können, so wird das Stahlische Lehrgebäude bis auf seine Grundlage erschüttert werden. (307)

Man wird ohne Zweifel nicht ermangeln, zuvörderst zu fragen, was ich unter Feuerstoff verstehe? Ich werde mit Franklin, Boerhaave und einem Theile der Weltweisen des Alterthums, antworten, den Federhaften Luftförmigen Zustand, Kälte erfolgt u. s. f. Frägt man nun, warum die reine Luft Hitze u. s. w. bewirke? so wird die Antwort seyn, weil Feuerstoff aus ihr entbunden werde und fordert man hievon den Beweis, so wird die entstehende Hitze u. s. w. dazu dienen müßen. W.

(307) Eigentlich würde man dann bei der Vereinigung am sichersten fahren und das geht hier auch sehr wol an. Entzündliche Körper und die reine Luft können beide Feuerstoff liefern, indem ihre übrigen Bestandtheile sich mit einander verbinden, wie bei der Verbindung ätzender Säuren mit Laugensalzen, wenn diese bloß Luftsäure halten, erstere allein, wenn leztere aber auch ätzend sind, beide Feuerstoff fahren lassen. W.

worten, daß der Stoff des Feuers, oder Lichtes (das Feuer-, oder Licht-Wesen) eine sehr feine, sehr dünne ausgedehnte (rare) und sehr Federhafte Flüßigkeit sey, welche den Wandelstern, so wir bewohnen, von allen Seiten umgibt, die Körper, so ihn zusammensetzen, mit größerer, oder geringerer, Leichtigkeit durchdringt und wenn sie frei ist, sich in allen ins Gleichgewicht zu setzen strebt.

Ich werde, mich der chemischen Sprache zu bedienen, hinzufügen, daß diese Flüßigkeit das Auflösungsmittel sehr vieler Körper ist: daß sie sich mit denselben auf eben die Weise, wie das Wasser mit den Salzen und die Säuren mit den Metallen, verbindet und daß die, solchergestalt, mit der feurigen Flüßigkeit verbundenen und von ihr aufgelöseten Körper die Eigenschaften, welche sie vor der Verbindung besaßen, zum Theil verliehren und neue dafür wieder erhalten, welche sie den Eigenschaften des Feuerstoffes nahe bringen.

So habe ich in einer, beim Sekretariat dieser Akademie niedergelegten, Abhandlung (*) gewiesen, daß jede luftförmige Flüßigkeit, jede Luftart, ein Erfolg der Verbindung eines festen, oder flüßigen Körpers, welcher Art solcher auch sey, mit dem Feuer-, oder Licht-, Stoffe ist und dieser Verbindung haben die luftförmigen Flüßigkeiten ihre Federkraft, ihre eigenthümliche Leichtigkeit, ihre dünne Ausdehnung

(*) Diese Abhandlung ist darnach verlesen und S. 420 dieses Bandes abgedruckt worden. (308).

(308) S. S. 110 dieses Bandes. W.

nung und alle übrige Eigenschaften, welche sie der feurigen Flüßigkeit nahe bringen, zu danken.

Die reine Luft, welche Hr. Priestley dephlogistisirte Luft nennt, ist dem zufolge eine feurige Verbindung, in welche der Stoff des Feuers, oder des Lichtes, als ein Auflösungsmittel und ein anderer Stoff, als ein Grundtheil, eingeht: bietet man nun aber bei einer Auflösung, welcher Art solche auch sey, dem Grundtheile einen Stoff dar, zu welchem derselbe eine stärkere Verwandschaft besizt, so vereinigt er sich mit demselben im Augenblicke und das Auflösungsmittel, so er verlassen hat, wird frei.

Das Nemliche begegnet der Luft, während dem Verbrennen; der Körper, welcher brennt, raubt ihr ihren Grundtheil; sodann wird der Feuerstoff, welcher ihm zum Auflösungsmittel dient, frei, bedient sich aller seiner Gerechtsame wieder und geht mit seinen bekannten Merkmaalen, nemlich mit einer Flamme, Hitze und Licht, davon.

Um das, was in dieser Lehre dunkel zu seyn scheinen mögte, aufzuklären, wollen wir einige Anwendungen, von derselben, auf einige Beispiele machen: wenn man ein Metall in reiner Luft verkalcht, so vereinigt sich der Grundtheil der Luft, welcher eine geringere Verwandschaft zu seinem eigenthümlichen Auflösungsmittel, als zu dem Metalle besitzt, mit dem leztern, so bald solches geschmolzen ist und verwandelt es in einen Metallkalch: Diese Verbindung des Grundtheils der Luft, mit dem Metalle, wird 1) durch die Zunahme am Gewichte, welche leztteres während seiner Verkalchung erhält, 2) durch die beinahe gänz-

liche

liche Zerstöhrung, der unter der Klocke befindlichen Luft, erwiesen: ward der Grundtheil der Luft aber durch den Feuerstoff aufgelöset gehalten, so muß der Feuerstoff in dem Maaße, wie sich dieser Grundtheil mit dem Metalle verbindet, frei werden und, bei seiner Entbindung, Flamme und Licht hervorbringen. (309) Man sieht wol ein, daß, je schneller die Verkalchung des Metalles erfolgen, d. i. je mehrerer Grundtheil der Luft in einer gegebenen Zeit gebunden werden wird, desto mehrerer Feuerstoff auch auf einmal frei und das Verbrennen hinfolglich desto merklicher und deutlicher werden wird.

Diese Erscheinungen, welche bei der Verkalchung der Metalle äusserst langsam erfolgen und schwer zu beobachten sind, erfolgen bei dem Verbrennen des Schwefels und Phosphors beinahe in einem Augenblicke: ich habe durch Versuche, gegen welche mir schwerlich ein vernünftiger Einwurf gemacht werden zu können scheint, gewiesen, daß die Luft, oder vielmehr der Grundtheil der Luft, bei diesen beiden Fällen des Verbrennens eingesogen ward; daß er sich mit dem Schwefel und dem Phosphore verband, um die Vitriol- oder Phosphor-Säure zu erzeugen; aber

(309) Daß hier der nemliche Kreisschluß Statt finde, welche Hr. Lavoisier der bisherigen Lehre vorgeworfen hat, S. Anm. 306: denn auch hier könnte man sagen, daß Flamme und Licht durch die Entbindung des Feuerstoffes und diese Entbindung durch Flamme und Licht, folglich Flamme und Licht, durch Flamme und Licht, erklärt, oder bewiesen, würden. W.

der Grundtheil der Luft kann in keine Verbindung übergehen, ohne sein Auflösungsmittel frei zu lassen und dieses Auflösungsmittel, welches der Stoff des Feuers selbst ist, muß mit Licht und Flamme entbunden werden.

Die Kohlen und alle kohlichte Stoffe äußern die nemliche Wirkung auf den Grundtheil der Luft; sie eignen sich selbigen an und erzeugen (310) mit demselben, durchs Verbrennen, eine Säure eigenthümlicher Art, (sui generis) welche unter der Benennung der fixen Luft, oder Kreidensäure bekannt ist; das Auflösungsmittel des Grundtheils der Luft, der Stoff des Feuers, wird bei dieser Verrichtung ebenfalls, aber in geringerer Menge, wie beim Verbrennen des Schwefels und Phosphors, entbunden, weil sich ein Theil desselben mit der Stickluftigen Säure verbindet, um sie in den Stand eines Dunstes und der Federkraft, in welchem wir selbige erhalten, zu versetzen.

Ich will hier im Vorbeigehen anmerken, daß das, unter einer umgekehrt in Queckſilber gestellten Klocke, vorgenommene Verbrennen der Kohle keine sehr beträchtliche Verminderung des Umfanges der Luft, in welcher man sie brennen läßt, selbst dann, wenn man reine Luft zum Versuche anwendet, verursacht und zwar aus dem Grunde, weil die Stickluftige Säure, welche erzeugt wird, in einem Luftförmigen Zustande bleibt, zum Unterschiede von der

(310) Vielleicht durch Mittheilung des wesentlichen Stoffes der Säure. Vergl. Anm. 277 M.

der Vitriol- und Phosphorsäure, welche in dem Maasse, wie sie entstehen, in einer festen (concrete) Gestalt verdichtet werden.

Ich könnte die nemliche Lehre auf alle Verbrennungen nach einander anwenden; da ich aber öftere Gelegenheiten haben werde, wieder auf diesen Gegenstand zu kommen, so halte ich mich vor jezt nur an diese allgemeinen Beispiele: die Luft besteht also, um das Gesagte kürzlich zu wiederholen, meines Erachtens, aus dem Feuerstoffe, als einem Auflösungsmittel und einem Stoffe, mit welchem derselbe verbunden ist, welcher ihm zum Grundtheile dient und ihn gewissermaaßen zu einem dritten, von beiden verschiedenen, Stoffe sättigt, (neutralisirt;) so oft man diesem Grundtheile einen Stoff darbietet, zu welchem derselbe eine stärkere Verwandschaft besizt, so verläßt er sein Auflösungsmittel; der Feuerstoff tritt so dann wieder in seine Rechte ein, erhält seine Eigenschaften wieder und erscheint unsern Augen wieder, mit Hize, Flamme und Licht.

Die reine Luft, Hrn. Priestley's dephlogistisirte Luft, ist also nach dieser Meinung der verbrennliche Körper (311) und vielleicht der einzige in der Na-

 tur

(311) Daß hier eben der Einwurf Statt findet, welchen Hr. Lavois. den entgegengesezten Lehren macht, ist schon (Anm. 306. 309) erinnert worden. Uebrigens kann man die Aehnlichkeit der Lehre des Hrn. Lavoisier, mit des Hrn. Crawford seiner, nicht unbemerkt lassen; lezterer nimt zwar ein Brennbares an, läßt solches aber nur mit der Luft sich verbinden und deren Feuerstoff gleichsam austreiben

tur und man sieht daß man, um die Erscheinungen beim Verbrennen zu erklären, nicht mehr anzunehmen nöthig hat, daß in allen Körpern, welche wir verbrennlich nennen, eine unermeßliche Menge Feuer gebunden sey, sondern daß es im Gegentheile sehr wahrscheinlich ist, daß von demselben wenig in den

treiben, welcher denn die Hitze u. s. w. bewirke. Hn. Crawford Versuche sollen auch im J. 1777 angestellt worden seyn, im Drucke kamen sie ein Jahr früher, als dieser Aufsatz des Hrn. Lavoisier, (im J. 1779) heraus. Hr. Lavois. hat zwar auf seine viel frühere Aeußerung im ersten Bande seiner physischen Schriften verwiesen und daselbst freilich schon alle Federhafte Flüßigkeiten, als aus einem festen, oder flüßigen und einem entzündlichen Grundstoffe, oder sogar dem reinen Feuerwesen, zusammengesezt angenommen (meine Uebers. S. 246) aber auch ebendaselbst die Kohle der gebundenen Federhaften Flüßigkeit das Brennbare, das Feuerwesen und zugleich die, davon abhängende, Schnellkraft, bei der Wiederherstellung der Metallkalche, wiedergeben lassen und selbst zu einer Vereinbarung dieser Meinung, mit der Stahlischen, Anleitung gegeben, (a. a. O. S. 247). Ich habe nun eben keinen Beruf, gerade Stahls Lehre hier zu vertheidigen und selbst schon im J. 1772 (Obst. chem. & min. P. II.) meine Abstimmung, in Ansehung der Unterscheidung des Brennbaren und Feuerwesens, zu erkennen gegeben; Insoweit hier aber eigentlich davon die Rede ist, ob die entzündlich genannten Körper den, beim Brennen zum Vorschein kommenden, Feuerstoff liefern, kann ich solches bisher wenigstens nicht mit Hrn. Lavois. verneinend beantworten, wol aber beide entgegengesezte Lehren vereinbar finden S. Anm. 307. W.

den Metallen, dem Schwefel, dem Phosphore und den mehrsten sehr festen, sehr schweren und sehr dichten, Körpern und vielleicht selbst in diesen Stoffen nur freier Feuerstoff, vermöge der Eigenschaft zugegen sey, welche dieser Stoff, sich mit allen umgebenden Körpern ins Gleichgewicht zu setzen, besizt.

Eine andere auffallende Erwägung, welche die vorhergehenden mit unterstützen hilft, ist die, daß fast alle Körper in einem dreifach verschiedenen Zustande, nemlich in einer festen, fließenden d. i. geschmolzenen und Luft- oder Dunst-Gestalt, befindlich seyn können: diese drei Zustände hängen bloß von der größern, oder geringern, Menge von Feuerstoff her, von welcher diese Körper durchdrungen und mit welcher sie verbunden sind. Die Flüßigkeit, die Dunstwerdung, die Federkraft, sind also auszeichnende Eigenschaften, der Gegenwart des Feuers und einer sehr häufigen Menge desselben: die Festigkeit und Dichtigkeit hingegen sind Beweise seiner Abwesenheit: wie sehr es also bewiesen ist, daß die luftförmigen Stoffe und die Luft selbst eine große Menge verbundenen Feuers enthalten, so wahrscheinlich ist es auch, daß die festen Körper wenig von demselben enthalten.

Ich würde die Gränzen überschreiten, welche ich mir vorgesteckt habe und welche die Umstände erfordern, wenn ich zu zeigen unternehmen wollte, wie viel Licht diese Lehre über alle große Erscheinungen der Natur verbreitet, indessen kann ich mich nicht enthalten, noch bemerken zu lassen, wie leicht sie erkläre, warum die Luft eine Federhafte und dünne ausgedehnte (rare) Flüßigkeit ist: da das Feuer nemlich die fein-

ste, Federhafteste und zum dünnsten ausgedehnte, unter allen Flüßigkeiten, ist, so muß es den Stoffen, mit welchen es sich vereinigt, einen Theil seiner Eigenschaften mittheilen und eben so, wie die Auflösungen der Salze im Wasser allezeit einen Theil der wässerigen Eigenschaften behalten, müssen auch die Auflösungen im Feuer einen Theil der feurigen Eigenschaften behalten.

Man sieht ferner ein, warum das Verbrennen weder im luftleeren Raume, noch so gar in irgend einer luftförmigen Verbindung vor sich gehen kann, in welcher der Feuerstoff eine sehr starke Verwandschaft zu dem Grundtheile, mit welchem er verbunden ist, besizt.

Man ist diesen Grundsätzen zufolge ebenfalls nicht genöthigt, sogar im Diamante selbst und einer grossen Zahl von Stoffen, welche gar keine ähnliche Beschaffenheit mit dem Feuerstoffe haben und sogar mit demselben unverträgliche sehen lassen, (312) in einer unermeßlichen Menge gebundenen und verbundenen Feuerstoff anzunehmen; endlich ist man nicht genöthigt, wie Stahl that, zu behaupten, daß Körper,

(312) Dies mögte sich von manchen Verbindungen anderer Stoffe, z. B. des Wassers und der Luft auch sagen lassen, wo man deren Gegenwart und Bindung dennoch zugibt. Ja auch nach dieser Lehre findet sich z. B. keine ähnlichere Beschaffenheit, zwischen den Metallkalchen und der Luft, welche sie gebunden enthalten sollen, als zwischen dem genannten und dem Feuerstoffe. W.

per, welche am Gewichte zunehmen, einen Theil ihrer Stoffe verliehren. (313)

Ich habe zuvor angekündigt, daß die, in dieser Abhandlung vorgetragene, Lehre auf die Erklärung eines Theils der Erscheinungen, beim Athmen, angewandt werden könnte und damit will ich diesen Versuch beschließen.

Ich habe in der Abhandlung, welche ich in der öffentlichen Sitzung, um verwichene Ostern, verlesen habe, gezeigt, daß die reine Luft, nachdem sie in die Lungen getreten sey, zum Theil im Stande fixer Luft, oder Kreidensäure, wieder aus denselben herauskäme. Die reine Luft erfährt also, bei ihrem Durchgange durch die Lungen, eine ähnliche Zerlegung, als die, welche beim Verbrennen der Kohle Statt findet: nun wird aber beim Verbrennen der Kohle Feuerstoff entbunden, also muß in der Lunge, in der Zwischenzeit, zwischen dem Einathmen und Ausathmen, ebenfalls Feuerstoff entbunden werden und dieser Feuerstoff ist es ohne Zweifel, welcher, indem er mit dem Blute durch die ganze thierische

(313) Freilich schien dieses sonderbar und veranlaßte die Erklärung, daß das Brennbare die Körper leichter machte, daher mit der Beraubung desselben eine Annahme der Schwere erfolgen müßte; Aber, wenn man die Lehren, vom Brennbaren und Feuerwesen, mit den Lehren von den Luftarten vereinbart, die Metalle, bei der Verkalchung, Brennbares verliehren und etwas aus der Luft und dem Feuer annehmen läßt, so fallen diese und manche andere Einwürfe weg. W.

Haushaltung vertheilt wird, daselbst eine beständige Wärme von ohngefehr $33\frac{1}{2}$ Graden, nach dem Wärmemesser des Hrn. de Reaumur, unterhält. Dieser Gedanke wird beim ersten Anblicke vielleicht gewagt zu seyn scheinen, aber ehe man sie verwirft, oder verurtheilt, bitte ich zu erwägen, daß sie sich auf zwoen gewissen und unbestreitlichen Thatsachen gründet, nemlich auf der Zerlegung der Luft in den Lungen und auf der Entbindung von Feuerstoff, welche jede Zerlegung reiner Luft, d. i. jeden Uebergang der reinen Luft, zum Stande fixer Luft, begleitet; was aber ferner bekräftigt, daß die Wärme der Thiere von der Zerlegung der Luft in den Lungen herrühre, das ist dies, daß es keine andere warme Thiere in der Natur gibt, als solche, welche immerwährend (habituellement) athmen und daß diese Wärme desto stärker ist, je öfter das Athmen geschicht, d. i. daß ein beständiges Verhältniß, zwischen der Wärme des Thieres und der Menge in seine Lungen hingegangener, oder wenigstens in fixer Luft verwandelter, Luft Statt findet.

Uebrigens wiederhole ich, daß ich hier, indem ich Stahls Lehre angreife, nicht die Absicht habe, eine strenge erwiesene Lehre, sonden nur eine Lehrmeinung, an ihre Stelle zu setzen, welche mir wahrscheinlicher, den Gesetzen der Natur gemäßer, zu seyn und nicht so gezwungene Erklärungen und wenigere Widersprüche zu begreifen scheint. (314)

Die

(314) Daß sie ebenfalls Einwendungen unterworfen ist, wenn sie ausschließlich behauptet werden soll, zeigen

Die Umstände haben mir hier nur eine Uebersicht des Lehrgebäudes und einen Wink in Ansehung der Schluß-

gen schon vorhergehende Anmerkungen, wie auf der andern Seite viel anwendbares ihr zugestanden werden muß. Würde die Behauptung des Herrn Lavoisier, daß die sogenannte phlogistisirte Stickluft bei dem Verkalchen, Verbrennen, u. s. w. nicht erzeugt werde, sondern, wenn man sie vorfinde, zuvor beigemischt gewesen sey, bestättigt, so würde sich alles auf kurze Sätze zusammendrängen lassen, daß z. B. bei den Verkalchungen die (vielleicht selbst aus Erde und Säure zusammengesezte) Erde der Metalle sich mit einem Bestandtheile, oder Grundtheile, der reinen Luft (vielleicht Wasser, oder dessen Grunderde) verbände und beider Brennbares und Feuerwesen davon gingen, bei der Entzündung des Phosphors, neben der Verbindung seiner Säure mit dem Grundtheile der Luft, das Nemliche erfolgte, beim Verbrennen der Kohle, die Säure derselben, mit einem Theile der Luft, oder des entbundenen Brennbaren und Feuerwesens, zu einer Luftförmigen Flüßigkeit sich verbände und der Ueberschuß der leztern ebenfalls davon ginge, bei der Wiederherstellung der Metallkalche ohne Zusatz das aus der Luft an sie Gebundene mit Feuertheilen Luftförmig, wie ihre Erde durch Brennbares, oder gebundenes Feuerwesen, aus der mit eingeschlossenen Luft und dem durch die Gefäße selbst dringenden Feuer selbst, metallisch wiederhergestellt würde, bei der Wiederherstellung mit einem kohlichten Zusatze aber ein Tausch, vermöge einer zwiefachen Verwandschaft, Statt fände, indem die Metallerden, mit dem Brennbaren der Kohle und die Säure der lezteren mit dem von jenen angezogenen Stoffe in einer Luftförmigen Gestalt verbunden würden u. s. w. Wird aber die vom Hn.

Prieſt-

Schlußfolgen zu geben verstattet, aber ich denke jeden Theil nach einander wieder vorzunehmen, die Entwickelung derselben in verschiedenen Abhandlungen zu liefern und wage es, zum Voraus zu versichern, daß die Lehrmeinung, welche ich vorschlage, die hauptsächlichsten Erscheinungen der Naturlehre und Scheidekunst auf eine sehr glückliche und sehr einfache Weise erklärt.

Priestley und andern angenommene Phlogistisirung reiner Luft durchs Brennbare entzündlicher Körper bestättigt, so kann solches, nach Beschaffenheit der Umstände, mit in Rechnung gebracht werden. Der Raum verstattet hier keine weitere Ausführung, ich habe aber anderwärts meine Meinung darüber, wie meine Begriffe vom Brennbaren und Feuerwesen, geäußert. W.

Unter=

Untersuchung,

des Wassers aus dem Judenpech-See. (315)

Der Judenpech-See (Lac asphaltite) liegt im gelobten Lande an den Gränzen des felsigten Arabiens; er ist unter dem Nahmen des todten Meeres (Mer-morte) bekannt und wird in der Bibel das salze Meer (Mer de sel, Mare salis, Mare salsissimum) genannt. Dieses lezte Beiwort zeigt an, daß die Alten das Wasser dieses Sees salziger, als das Meerwasser, befunden haben.

Das Wasser des Judenpech-Sees, so die Akademie uns zu untersuchen aufgetragen hat, ist dem Hn. Guettard, von dem Hrn. Ritter Tolés, in wol verpfropften gläsernen Flaschen, geschickt worden; es sah helle aus, hatte keinen Geruch, einen scharfen, stechenden und bittern Geschmack und in der kleinsten, von den beiden Flaschen, in welchen selbiges befindlich war, fand sich eine Druse von Kochsalz, in regelmäßigen, von selbst angeschossenen, Kry-

(315) Analyse de l'Eau du Lac Asphaltite. Par Mrs. MACQUER, LAVOISIER & SAGE; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris)* Ann. 1778. S. 69-72; ist den 23. Jul. 1778 verlesen, in der *Hist.* desselb. J. (Sur l'eau du Lac Asphaltite.) S. 14 angezeigt und im Auszuge, (Macquer's, Lavoisier's und Sage's Zergliederung des Wassers vom todten Meer;) in Hrn. B. N. Crell N. Entdeck. Th. IX. S. 130-33, befindlich. W.

Krystallen, welches anzeigt, daß dies Wasser mit Kochsalz gesättigt ist.

Unser erster Versuch war, die eigenthümliche Schwere desselben zu bestimmen; wir haben uns zu dem Ende eines großen Fahrenheitischen Wasserprüfers (pése-liqueur) bedient, welcher beinahe $4\frac{1}{2}$ Pfund übergetriebenes Wasser aus dem Wege trieb und dessen Ruthe aus einem Kupferdrathe gemacht war, welcher ohngefehr eine Linie im Durchmeßer hielt, ein Umstand, welcher ihn sehr empfindlich machte: die mit diesem Werkzeuge bestimmte Schwere dieses Wassers ward, in Vergleichung mit des übergetriebenen Wassers seiner, in dem Verhältnisse, wie 1240619 zu 1000000 d. i. bis auf ein sehr Weniges nach, wie 5 zu 4, befunden, eine sehr außerordentliche eigenthümliche Schwere, von welcher wir bisher kein Beispiel kannten und vermöge welcher das Judenpech auf diesem Wasser schwimmet, dahingegen es in dem Meerwasser, welches bei weitem nicht so schwer ist, zu Boden fällt.

Nach diesem vorläufigen Versuche haben wir 5 Pfund dieses Wassers, in einer gläsernen Abdampfschaale, zum Abdampfen ins Sandbad gestellt und zuvörderst, bei der Stuffe einer mittelmäßigen Abdampfung, 5 Unzen zu Würfeln und viereckigen Trichtern (tremies) angeschossen erhalten, welche aber, der langsamen Abdampfung ungeachtet, eine merkliche Menge Kochsalz, mit einem erdigen Grundtheile, dermaaßen verbunden enthielten, daß uns solches auf dem Wege des Anschießens ganz und gar von demselben zu scheiden unmöglich schien: wir haben

uns

uns von dieser Beimischung des Kochsalzes mit einem erdigen Grundtheile überzeugt, indem wir das angeschossene Kochsalz, so wir erhalten hatten, in übergetriebenem Wasser aufgelöset und Feuerfestes Laugensalz Tropfenweise hinzugegossen haben, da sich dann die Säure vorzugsweise mit dem Laugensalze vereinigt hat und die, frei gewordene, Erde in ziemlich häufiger Menge niedergefallen ist: aus einer Folge dieses Umstandes zieht dies Kochsalz mehrere Feuchtigkeit aus der Luft, als das gewöhnliche Meersalz, an.

Wie das Abdampfen weiter getrieben ward, sind keine Krystalle, irgend einer Art, mehr zum Vorschein gekommen, sondern die Feuchtigkeit ist nach und nach dick geworden und, wie man sie kalt werden ließ, zu einem schönen, weissen, geschmolzenem weissem Wachse, so wieder steif wird, ähnlichem, Stoffe geronnen.

Dieser Stoff ist, heiß gewogen, 1 Pfund 14 Unzen und 4 Quentgen schwer befunden worden; er zerfloß äußerst leicht und ward an der Luft schnell zu einer Feuchtigkeit aufgelöset; aufgegossene Vitriol- oder Salpetersäure entband Salzgeist in großer Menge aus demselben, woraus wir geschlossen haben, daß Salzsäure in seine Zusammensetzung einginge: um uns dessen noch mehr zu versichern, haben wir 5 Unzen dieses Salzes in übergetriebenem Wasser aufgelöset und sehr reines fließendes (en liqueur) Feuerfestes Laugensalz nach und nach in die Auflösung gegossen; anfänglich entstand eine Art von Verdickung, welche die ganze Feuchtigkeit einnahm, aber nach

und

und nach samlete sich der Niederschlag zusammen und fiel am Boden des Gefäßes nieder und das obenstehende Wasser gab uns, durch Abdampfen, drei Unzen und vier Quentgen sehr reines Fiebersalz des Sylvius.

Der Niederschlag wog, gut ausgesüßt und getrocknet, 2 Unzen, 4 Quentgen und 36 Grane; er bestand aus einer sehr weissen Erde, welche durch die Verkalchung, so einer von uns mit derselben vornahm, die Merkzeichen eines ungelöschten Kalches erhalten hat. (316)

Wir haben 5 Quentgen dieser wol getrockneten Erde genommen, solche in übergetriebenes Wasser gerührt und verstärkte Vitriolsäure Tropfenweise hinzugegossen, wovon ein lebhaftes Brausen entstanden ist, während dessen ein Theil der Erde vom Wasser aufgelöset worden, der andere hingegen in Gestalt eines Selenits niedergefallen ist. Die angewandte Menge der Vitriolsäure betrug 3 Quentgen und 25 Grane; der ausgesüßte und getrocknete Selenit wog 2 Quentgen und 58 Grane und das obenstehende Wasser gab, durch

(316) Das, dem Kochsalze beigemischte, erdige Salz soll sonst gewöhnlich die Bittersalzerde zum Grundtheile haben. Es wäre daher zu wünschen, daß die bemerkten Eigenschaften eines ungelöschten Kalches hier näher beschrieben wären, um noch mehr in Gewißheit zu setzen, daß hier eine wahre Kalcherde erhalten und also ein kochsalziges Kalchsalz dem Salze beigemischt gewesen wäre, wie solches die folgenden Versuche, nebst dem Bittersalze, glaublich machen. W.

durch Abdampfen, 5 Quentgen und 60 Grane wahres Epsom- oder Seidlitzer Salz, wobei zu bemerken ist, daß, da der Selenit kaum ein Viertel seines Gewichtes, das Epsomsalz aber wenigstens die Hälfte desselben, an Anschießwasser enthält, die wirkliche Menge dieser beiden Salze ohngefehr in dem Verhältnisse, wie 4, zu 3, gegen einander steht, woraus man schließen kann, daß das in dem Wasser des Judenpech-Sees befindliche Kochsalz, mit einem erdigen Grundtheile, ohngefehr aus vier Theilen Kochsalz, so die Bittersalzerde (Magnesia) des Epsomsalzes zum Grundtheile hat und aus drei Theilen Kochsalz, mit dem gewöhnlichen kalchigen erdigen Grundtheile, bestehet. Man darf diese Verhältnisse übrigens strenge genommen nicht als genau ansehen, 1) wegen der, von einem von uns, dem Hrn. Lavoisier, gefundenen Eigenschaft des Epsomsalzes, mit dem Wasser, so selbiges aufgelöset hält, zum Theile zu verdunsten; (317) 2) weil die mit den beiden, vom Hrn. Tolès gesandten, Flaschen angestellten Versuche in dieser Rücksicht keine ganz ähnliche Ausschläge gegeben haben.

Wenn man diese Versuche zusammen hält, so sieht man, daß das Wasser des Judenpech-Sees an

1. Gewöhnlich mit einigem wenigen Kochsalze, mit einem erdigen

(317) Ganz? wie Hr. Pallas kochsalzigen Thau bemerkt hat, oder nur die Säure desselben? W.

	Im Pfunde.	Im Zentner.
gen Grundtheile, gemischten Kochsalze -	1 U. 0 Qu. 0 Gr.	6 Pf. 4 Unz.
2. Aus ohngefehr vier Theilen Kochsalz, so die Bittersalzerde des Epsomsalzes 3. Grundtheile hat, und drei Theilen Kochsalz, mit dem gewöhnlichen erdigen (318) Grundtheile, bestehendem Kochsalze mit einem erdigen Grundtheile - -	6. 0. $57\frac{3}{5}$.	38. 2.
	7. 0. $57\frac{3}{5}$.	44. 6.

enthält.

Wir wollen diese Untersuchung mit der Anmerkung schliessen, daß das Wasser des Judenpechsees kein Stäubchen erdharzigen Stoffes enthält; ohne Grund haben also einige Schriftsteller dem Erdharze den bittern und unangenehmen Geschmack, sowol des Meerwassers, (319) als einiger ähnlicher Wässer, zuge-

(318) Nemlich Kalchigen. W.

(319) Da indessen das aus der Tiefe des Meeres geschöpfte Wasser, nach den Versuchen des Hn. Sparmann, nicht so unangenehm schmeckte, als es auf der Oberfläche zu schmecken pflegt, so ist solcher Geschmack doch wol dem erdigen Salze allein nicht, sondern, mit dem Hrn. Bergman, den öligen u. a. Theilen verfaulender Thiere (und Gewächse) mit zuzuschreiben. S. Forsök med Saltsjö-vatten, uphämtad ifrån större djup, til besparning af färskt vatten, af AND. SPARRMAN; in *Kongl. Vetensk. Ac. Handl.* T. XXXVIII. år. 1777. S. 21—25, im Auszuge

(Ver-

zugeschrieben; diese Bitterkeit ist dem Kochsalze mit einem kalchigen Grundtheile und besonders dem, welches die Bittersalzerde (Magnesia), oder Erde des Epsomsalzes, zum Grundtheile hat, eigenthümlich.

(Versuch mit, aus einer größern Tiefe, geschöpftem Meerwasser, frisches Wasser zu spahren, von Andr. Sparmann) in Hn. Crell N. Entdeck. Th. IV. S. 83-85. Hafs-- vatten från ansenlig Diupt, undersökt af T. BERGMAN; in den angef. *Handl.* S. 25-28. (im Auszuge, unter der Aufschrift, Meerwasser aus einer ansehnlichen Tiefe, untersucht von Torb. Bergman, in den erwehnten N. Entdeck. a. Th. S. 87-89) = De Aqua pelagica in TORB. BERGM. *Opusc.* Vol. I. S. 179—80. Scheint nun, nach den, in mein. Grundr. §. 1004 und vom Hrn. von Beroldingen (Beobachtungen Zweifel und Fragen, die Mineralogie überhaupt und insbesondere ein natürliches Mineralsystem betreffend. Hannover. 1778. 8) angeführten, u. a. Gründen, das mineralische Oel, mithin die, solches enthaltenden, Erdharze, ursprünglich von organischen Körpern herzurühren und nur allenfalls durch mineralische Theile z. B. die, aus verschiedenen Erdharzen erhaltene, Salzsäure, verändert zu seyn, so mögte das, schon lange (Versuche vom Salzgehalte des Seewassers bei Danzig, von Phil. Silv. Kürsenius, in Vers. d. Danz. Naturf. Gesellsch. Th. III. S. 442—57) behauptete, Erdharzige des Meerwassers doch nicht ganz zu verwerfen seyn. W.

Versuche,

mit einer Art weißen Speckſteins, welcher vor ſich allein im Feuer zu einem guten rauhen Porcellåne wird. (320)

Die mehreſten thonichten Erden und Steine ſind mehr, oder weniger, metallhaltige zuſammengeſetzte Stoffe und äuſſerſt ſelten findet man Thone, welche rein und weiß genung ſind, um zur Verfertigung des Porcellåns angewandt zu werden: ohne Zweifel iſt dieſe große Seltenheit der weiſſen Thone und Kaoline das, was den Fortgang der Kunſt, das Porcellån zu machen, lange in Frankreich verzögert hat und es würde uns vielleicht noch an Fabriken dieſer

(320) Experiences ſur une eſpèce de Stéatite blanche, qui ſe convertit ſeule au feu en un beau biſcuit de Porcelaine. Par Mrs. GUETTARD & LAVOISIER in den *Mem. de l'Ac. R. des* Sc. (*a Paris*) Ann. 1778. S. 433—4; iſt den 5 Sept. 1777 verleſen und in der *Hiſt.* des gedachten Jahres 1778. S. 12—13. (Extrait d'un voyage fait dans les Vosges;) mit der folgenden Abhandlung zuſammen angezeigt; ein Auszug (Guettard und Lavoiſ. über einen weiſſen Speckſtein; der ſich im Feuer, ohne Zuſatz, zu einem ſchönen rauhen Porcellån brennt;) iſt in Hn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. IX. S. 134. zu finden. W.

ser Gattung fehlen, wenn die nach und nach gemachten Entdeckungen des Hrn. Guettard, des Hrn. Grafen de Lauraguais und der Herren Macquer, Beaumé und de Montigny, nicht die Betriebsamkeit des ganzen Landes erregt hätten. Unter einer ziemlich großen Menge von Erden, welche Hr. Guettard und ich, auf verschiedenen Reisen, in Frankreich gesammlet haben, und mit welchen ich nachher einige Versuche angestellt habe, findet sich nur eine einzige, welche die Weisse, hinlängliche Zähigkeit und Feuerfeste Beschaffenheit, zusammen zu besitzen geschienen hat, welche die Merkmaale einer guten Porcellän-Erde ausmachen.

Der Hügel, woselbst sich diese Erde findet, ist anderthalb Meilen (lieues) westlich von Plombieres gelegen: der Haut du Seuil (321) liegt oben auf diesem Hügel und Fainmont unten im Grunde; welche Umstände die Lage deßelben genau genug zu bestimmen hinreichen, so daß es nicht möglich ist, selbige zu verfehlen.

Die Höhe des Hügels, von dem Haut du Seuil bis zum Wasserpaße des Baches, welcher bei Fainmont vorbeifließt, beträgt, mit dem Schweeremesser gemessen, ohngefehr vierhundert und funfzig, bis

(321) Vermuthlich ein Nahme, wie Fainmont, daher ich solche nicht habe übersetzen dürfen. Wenigstens sind beide durch einen andern Druck unterschieden. In den Nachrichten, welche ich von der Gegend um Plombieres habe auftreiben können, finde ich von denselben nichts. W.

fünfhundert Fuß; er besteht oben 1. aus leichter und sandiger, an einigen Stellen mit flachen sandigen Steinen gemengter, Gewächserde: 2. aus waagerechten Felsen, aus Sand, von einem feinen Korne, und welche der Art von Sandstein sehr nahe kommen, aus welcher die Schleifsteine der Schleifen (322) gemacht werden: Diese sandigen Steine nehmen ohngefehr die Hälfte des Hügels ein; unter denselben findet man Granite, in durchsetzenden (continus), gegen den Gesichtskreis geneigten, Schichten; endlich findet man beinahe ganz unten und ohngefehr dreissig Fuß über dem Wasserpasse des Grundes, des Thales, eine, sieben bis acht Fuß mächtige, Lage einer weissen, an einigen Stellen grünlichten, Erde von einem sehr feinen Korne, welche sich ziemlich sanft anfühlt und vielen Speckstein enthält.

Die weisse Erde dieser Lage macht den Gegenstand dieser Abhandlung aus: unter derselben findet man

(322) Grès, Pierre des Remouleurs. VALM. DE BOMARE *Min.* Ed. 2. T. I. S. 354. Cos *cotaria*, particulis mere glareosis impalpabilibus friabilibus LINN. *Syst. Nat.*. Ed. XII. T. III. S. 61. Schleifstein, Mühlenstein, grobkörniger Sandstein. Linn. Natursyst. d. Min. Reichs v. Gmelin Th. I. S. 499—501. Cos arenaceus, particulis subtilissimis, dura, coticularis. *Lapis Cotarius* WALLER. *Syst. Min.* T. I. S. 190—1. Spec. 83. Wezstein Waller. Min. Syst. v. Leske. Th. I. S 195. 196. Lapis arenaceus glutine incognito, forsan argillaceo. Durch einen unbekannten Leim (zusammengekitteter) Sandstein. Cronst. Min. d. Brünnich §. 274. 3. W.

man eine, eben so dicke, Schichte einer Erde, von beinahe ähnlicher Beschaffenheit, welche aber nicht weiß, sondern ziemlich angenehm blaßgrün aussieht; diese Farbe wird viel bläßer, wenn die Erde trocken wird.

Diese weisse Erde ist in der ganzen Erstreckung der Schi[illegible]e sehr rein und man könnte sogar des Schlemmens derselben überhoben seyn; sie darf, wenn man sie, Porcellän zu machen, anwenden will, nur geschlagen und durchgetreten werden, worauf sie sich drehen und formen läßt und mit Hülfe eines sehr heftigen Feuers, vor sich allein und ohne einen Zusatz irgend eines andern Stoffes, ein ziemlich schönes Steinzeugartiges (gresleuse) in der bekannten höchsten Stuffe des Feuers unschmelzbares, Porcellän gibt, welches uns, nach den wenigen Versuchen, welche wir mit demselben angestellt haben, alle Merkmaale der Vollkommenheit, so man nur erlangen kann, zusammen zu besitzen geschienen hat.

Die Schichte dieser Erde scheint sich, ununterbrochen, sehr weit zu erstrecken; die unter derselben befindliche, welche eine sehr deutliche grünlichte Farbe hat, kann zu Steinzeug und Hausgeräth angewandt werden, als wovon wir uns durch Versuche überzeugt haben. Da das Holz in allen Gegenden dieses Reviers sehr häufig vorhanden ist, so könnte man daselbst eine vortheilhafte Anlage, zu Porcellän und Steinzeug, machen und das Verfahren würde auch, wegen der Nähe von Plombieres, welches, durch verschiedene große Landstraßen, mit dem Elsaß, Lothringen, Franche-Comté und Champagne, Gemeinschaft hat, nicht sehr kostbar werden.

Beschreibung,

zwoer Steinkohlengruben, welche am Fuße des Wasgauischen Gebirges, die eine im Franche-Comté und die andere im Elsaß, gelegen sind, nebst einigen Versuchen mit der Kohle, welche daselbst gebrochen wird. (323)

Die, in dieser Abhandlung, gemeldeten Wahrnehmungen sind aus dem Tagebuche einer Reise, welche Hr. Guettard und ich, im J. 1767, zusammen angestellt haben, gezogen; alles, was in dieser

(323) Description de deux Mines de Charbon de Terre, situées au pied des montagnes de Voyes, l'uneen Franche-Comté, l'autre en Alsace, avec quelques experiences sur le charbon qu'on en tire. Par M. GUETTARD & LAVOISIER in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1778. S. 435—441; ist den 5 Sept. 1777 verlesen, in der *Hist.* desselb J. 1778. (Extrait d'un voyage fait dans les Vosges) S. 12—13. mit der vorhergehenden Abhandlung zusammen angezeigt; einen Auszug (Ebendieselbige [Guettard u. Lavoisier] Beschreibung von zwo Kohlengruben in den Vogesen der eine in Hochburgund, der andere in Elsaß) findet man in Hrn. K. R. Crell N. Entdeck. Th. IX. S. 135. W.

dieser Abhandlung gemeldet werden wird, ist hinfolglich, als uns beiden gemeinschaftlich, anzusehen.

Die erste von den beiden Gruben, von welchen jetzt die Rede seyn wird, ist in einem Schiefergebirge, zwischen den Dörfern Ronchamps und Champagney, zwo Meilen (lieues) Süd-Westlich von Lure und drei Meilen Ost-Süd-Östlich von Betfort, eröfnet.

Diese Grube wird offen und beinahe an der Oberfläche getrieben; da sie neulich eröfnet war, wie wir Gelegenheit sie zu beobachten hatten, so hatte man sie nur unten am Berge angegriffen und die Adern noch in keine große Tiefe verfolgt.

Die Steinkohlen-Schichten neigen sich ohngefehr um dreißig Grade nach dem Gesichtskreise; ihre Dicke (Mächtigkeit) beträgt gemeiniglich neun Fuß, ist aber nicht überall gleich.

Die Steinkohlenschichte wird oft durch Kießadern unterbrochen und in Unordnung gebracht, welche jedoch nicht stark durchsetzen; zuweilen sind diese Kiese auch in Nieren, von der Größe einer Nuß, in den Kohlen zerstreuet.

Das Dach der Grube ist ein, an einigen Stellen gelblicher und an andern schwärzlicher, Schiefer; dieser Schiefer ist ziemlich mürbe, blättericht, läßt sich aber nicht in so dünne Blätter, als der Tafelschiefer, spalten: wenn er verkalcht worden ist, so gibt er durch Auslaugen Alaun; die Weise, wie diese Arbeit im Großen angestellt wird, soll im Augenblicke umständlich erwähnt werden. Dieser Schiefer enthält, wie

fast alle Schiefer, welche Steinkohlen bedecken, einige Abdrücke von Gewächsen, aber sie sind in demselben sehr selten: unter der Steinkohlenschichte findet sich ein schwärzerer Schiefer, als der, welcher das Dach der Grube ausmacht; die derzeit eröfneten Röschen (fouilles) haben uns nicht erlaubt, unsre Beobachtungen weiter zu treiben.

Diese Steinkohle gibt, durch die chemische Zerlegung, in verschiedener Rücksicht die nemlichen Produkte, wie die gewöhnliche Steinkohle, ist aber in anderer Rücksicht wesentlich von derselben verschieden und diese, den mehresten Steinkohlen des Wasgauischen Gebirges gemeinschaftliche, Besonderheit hat uns, der Akademie diese Wahrnehmung mitzutheilen, bewogen. Durch Uebertreiben aus einer Retorte, haben wir von derselben anfänglich, bei einer sehr gelinden Hitze, Wasser erhalten; darnach hat ein sehr deutlicher brenzlichter Geruch angefangen, entbunden zu werden und ist ein wenig klares und helles Oel und zugleich ein etwas saurer Geist übergegangen, welcher den Veilchensyrup vollkommen grün färbete und mit den Laugensalzen brausete; auf diese saure Feuchtigkeit ist ein schwarzes und dickes Oel gefolgt, welches sehr brenzlicht roch und in der Retorte eine leichte und sehr entzündliche Kohle nachgeblieben.

Diese Zerlegung, der Steinkohle von Ronchamps, läst eine merkwürdige Ausnahme sehen, von welcher die Beispiele selten zu seyn scheinen: alle bisher herausgekommene Untersuchungen von Steinkohlen, woferne man nicht die in der Encyclopädie, im Artikel

char-

charbon, bekannt gemachte ausnehmen will, (324) zeigen an, daß man flüchtiges Laugensalz in grosser Menge, aus diesem gegrabenen Körper erhalte; die Ronchampsische hingegen gibt eine Säure.

Einer von uns erinnert sich, von dem Hrn. Rouelle dem Aeltern, in seinen chemischen Vorlesungen, gehört zu haben, daß die Steinkohle von Valleroy in Normandie die nemliche Erscheinung zeigte und ebenfalls, anstatt des flüchtigen Laugensalzes, Säure durchs Uebertreiben gäbe.

Wir haben gesagt, daß der Schiefer, welcher der Steinkohlengrube zu Ronchamps zum Dache diente, Alaunhaltig wäre und in der That hatte man in der eben angefangenen Anlage, welche daselbst gemacht ward, wie Hr. Guettard und ich im J. 1767 dadurch reiseten, daselbst eine Alaunhütte anzulegen unternommen, wobei man auf folgende Weise zu Werke ging.

Man schlug den Alaunschiefer gröblich klein und machte lange pyramidenförmige Beete, oder lagen daraus

(324) Schon Hiärne gedachte eines säuerlichen Salzes beim Uebertreiben gewisser Steinkohlen (WALLER *Syst. Min.* T. II. p. 101. Obs. 5.) Vom Elsaßischen Erdharze erhielt Hr. Spielman (S mein. Grundr. §. 1002 d. 2) eine, der Salzsäure ähnliche, Säure. Neuere Zerlegungen zu geschweigen. Bekannt ist es auch, daß beim sogenannten Abschwefeln der Steinkohlen ein säuerliches Wasser erhalten wird, welches auch zum Gerben vorgeschlagen ist. S. z. B. Entdecktes allgemein brauchbares Verbesserungsmittel der Steinkohlen und des Torfes ꝛc. Mannheim 1777. 8. S. 51. f. W.

daraus, welche oben dachförmig zugingen, mengte Stücke von Steinkohlen darunter und ließ Luftlöcher, zum Umlaufe der Luft.

Wie alles solchergestalt eingerichtet war, zündete man den Haufen an, und ließ ihn von selbst zusammensinken und verlöschen, welches nicht eher geschicht, als nachdem alle Steinkohlen verzehrt sind.

Bei dieser Verrichtung wird vieler Schwefel entbunden und dieser Schwefel ging verlohren, wie wir diese Fabrike besahen, aber man dachte solchen in der Folge zu sammlen und sich zu Nutze zu machen.

Nachdem der Schiefer solchergestalt verkalcht worden ist, so bringt man ihn in große, viereckige, in der Erde ausgehöhlte und mit Brettern ausgesetzte Behältnisse, in welchen selbiger durch Rühren mit einer Krücke ausgelauget wird: aus diesen Gruben wird das Wasser durch hölzerne Röhren in große Behälter geleitet, woselbst sich die Unreinigkeit setzt, worauf es in sehr dicke bleierne Pfannen fällt, welche die Gestalt sehr langer Vierecke haben; in diesen Pfannen wird die Feuchtigkeit in die Enge gebracht, bis sie im Begriffe anzuschiessen ist; endlich stellt man sie in großen hölzernen Kisten zum Anschiessen hin.

Diese nemlichen Gruben ließen mich noch einen andern Gegenstand der Betriebsamkeit wahrnehmen: man hatte daselbst eine Ruß-Fabrike angelegt; fünf Oefen wurden beständig gebraucht, Steinkohlen zu dem Ende zu verbrennen; diese Oefen sind sehr niedrig und haben keinen Aschenheerd; sie sind 12 Fuß lang, vorne 6 Fuß weit, gehn darnach enger zusammen und endi-

endigen sich in eine Röhre, welche in eine, 28 Fuß lange und 12 bis 13 Fuß breite, Kammer geht; alle diese Kammern sind nahe aneinander gelegen, mittelmäßig hoch und haben oben am Ende einen Schornstein, welcher in einen hohen, allen Kammern gemeinschaftlichen, langen Gang (Gallerie) geht: dieser Schornstein kann durch Ziegelsteine und Dachziegel nach Belieben geöfnet und verschlossen werden, um das Feuer gehörig regieren zu können; gemeiniglich läßt man nur eine Oefnung, von der Größe einer Faust. Vermittelst dieser Einrichtungen läuft der Rauch in der Kammer herum und hängt sich an den Wänden derselben an; nur ein kleiner Antheil desselben gelangt in den gemeinschaftlichen Gang hinein, woselbst er sich auf die nemliche Weise sammlet: man geht nur einmal, im Monathe, in jede Kammer hinein, kratzt den Ruß von den Mauren ab, an welchen er sich angesetzt hat, und läßt ihn durch ein Sieb gehn: diese Schwärze ist schwarz, fett und matt; sie riecht brenzlicht, ein wenig nach Schwefel und ist im Ganzen von der mittelmäßigsten Beschaffenheit.

Man füllt die Oefen alle vier Stunden mit Steinkohlen an; der kohlichte Stoff, welchen man aus denselben wieder heraus zieht, geht noch nicht verlohren; man macht sich denselben bei der ganzen Arbeit zu Nutze und er wird in die Küchen und zum häuslichen Gebrauche verkauft. Wir wissen nicht, wie diese Unternehmung gelungen ist: alles, was wir von derselben sagen können, ist dies, daß sie im J. 1767 viel versprach, und von Leuten, welche

viele

viele Einsicht hatten, angefangen zu seyn und betrieben zu werden schien.

Die Steinkohle von Ronchamps ist nicht die einzige dieses Revieres, welche, anstatt flüchtiges Laugensalz zu geben, Säure beim Uebertreiben gibt: einige Stücke, welche wir aus den nicht sehr verfolgten Adern genommen haben, welche sich bei St. Hypolite im Elsaß finden, haben uns die nemliche Erscheinung sehen lassen.

Das Dorf St. Hypolite liegt Nordwestlich von Schelestat (325) im Elsaß, ohngefehr anderthalb Meilen von dieser Stadt. Einen Begriff von den Umständen zu geben, in welchen sich die Steinkohle, so man in der Gegend um dasselbe bricht, befindet, wollen wir hier anführen, was sich unterm 23 August 1767 in unserm Tagebuche der Beobachtungen aufgezeichnet findet.

„Das Dorf St. Hypolite liegt am Ende der alten Anschwemmungen des Rheins und das ganze „benachbarte Erdreich, von der Seite der Ebenen des „Elsasses, ist mit abgerundeten weissen Quarzen bedeckt, welche zuweilen durch einen feinen Sand „gebunden sind und Puddingsteine ausmachen.„

„Ganz anders verhält es sich mit dem Erdreiche, „so sich jenseit St. Hypolite, nemlich nach Morgen „und gegen den Berg hin, befindet: man ist kaum „aus diesem Dorfe herausgekommen, so tritt man „auf

(325) Vielleicht Schletstat? S. Hrn. Büschings Erdbeschr. Th. II. 3 Aufl. S. 697. W.

„auf einmal in ein Erdreich, welches aus Granit,
„mit großen Platten von Feldspath, besteht; diese
„Granite sind zuweilen hart, oft aber zerreiblich und
„die Körner, aus welchen sie bestehen, laßen sich
„leicht von einander trennen; man mögte sagen,
„daß es ehe Granitbrocken (detritus de granit) als
„Granite selbst, wären, so wenige Festigkeit besi-
„tzen sie.„

„Man steigt so unmerklich hinauf, indem man der
„Straße nach Markirch (Sainte-Marie-aux-Mi-
„nes) folgt und einen Bach, welcher zwischen Ro-
„dersch und St. Hypolite durch fließt, zur Linken lie-
„gen läßt: wenn man bis ohngefehr eine halbe Meile
„von diesem letzten Orte gekommen ist, so findet man
„zur Rechten einen Durchschnitt (coupe) von 40
„Fußen, welcher, die Landstraße bequemer zu ma-
„chen, gemacht ist und folgendes Umständliche sehen
„läßt.„

„Ordnung der Lagen eines Durchschnittes,
„so sich eine halbe Meile von St. Hypolite, an
„der Landstraße von diesem Orte, nach Sain-
„te-Marie-aux-Mines, findet.„

1. „Rothe thonichte (glaiseuse) Erde, „welche abgerundete weisse Quarze enthält -	3 F.	= Z.
2. „Schwarze feine sandige Erde, wel- „che das völlige Ansehen einer erdharzigen „Erde hat - - - - -	1	6
3. „Feiner Griessand (gravier), oder „eine Art mürben Granit, ohne festen Zu- „sammenhang, mit unregelmäßigen Stücken „Feldspath, gemengt - -	4	=
	8	6

	8 F. 6 Z.
4. „Der nemliche Griessand, besser ge= „bunden und härter und welcher einen wah= „ren Granit ausmacht - - - -	6
5. „Der nemliche Griessand, oder Gra= „nit, ohne festen Zusammenhang, wie N. 3.	1 6
6. „Der nemliche Griessand, erhärtet „und einen wahren Granit ausmachend - - =	4
7. „Der nemliche Griessand, oder Gra= „nit, ohne festen Zusammenhang, wie N. 3.	1 6
8. „Talkiger, grauer, blättriger, Schiefer	6
9. „Schwarzer, sehr erdharziger, Schiefer =	5
10. „Gelblicher Granit, von einem beina= „he ähnlichen Zusammenhange, wie N. 4. „und 6. - - - - - -	4
11. „Grauer, erdharziger Schiefer, mit „Abdrücken von Farrenkräutern und andern „Gewächsen - - -	1 =
12. „Eine Art mürben Granits, welcher „sich leicht zerbröckeln ließ und fast gar keinen „Zusammenhang hatte und von einer vier „Linien dicken dünnen Lage (filet) von Stein= „kohlen durchschnitten war - - -	5 =
13. „Härterer Granit, dessen Körner je= „doch mittelmäßig gebunden sind, von Erd= „harz durchdrungen und von kleinen Lagen, „von Steinkohlen und schwarzem Schiefer „durchschnitten, von welchen die dicksten ohn= „gefehr 4, bis 5, Zolle mächtig sind - -	20 =
14. „Etwas härterer Granit, dessen Kör= „ner ziemlich gebunden sind, nicht so braun, „wie der vorhergehende und welcher nicht erd= „harzig zu seyn scheint; von demselben sind „ohngefehr entblößt - - - -	5 =
Zusammen - - -	44 7

Alle diese Lagen neigen sich gegen den abhängenden Theil des Berges, nemlich gegen Mittag, indem sie einen Winkel, von ohngefehr 20 Graden, mit der waagerechten Linie machen.

Zur Linken, wenn man nach dem Bache hinunterſteigt, ohngefehr in gleicher Fläche mit der obigen Lage N. 13, hatte man verschiedene Röſche (fouilles) getrieben, um Steinkohlen zu erhalten: die Löcher sind in dem nemlichen Granitartigen Griessande ausgehöhlt, welcher zuvor erwähnt worden ist; da dieser Granit aber wenige Festigkeit hat, so geschehen oft Einstürze, welche die Arbeiter verschütten: ein Umstand, welcher die Bearbeitung dieser Gruben ebenfalls nicht vortheilhaft machen muß, ist auch noch der, daß die kleinen Steinkohlenadern zuweilen ganz aufhören und sich in den Granitartigen Griessand zu verliehren und denselben zu durchdringen scheinen, welcher alsdann erdharziger ist. Dieser verschiedenen Hinderniſſe ungeachtet schien man, bei unserer Durchreise, im J. 1767, anhaltende Arbeiten an diesem Orte unternehmen zu wollen; den Ausgang derselben wissen wir nicht.

Die Granite, von welchen wir eben geredet haben, machen die Grundlage des Berges aus: wenn man höher hinauf kömmt, so nimt man wahr, daß diese Granite von röthlichem, mit abgerundeten Quarzen gemengten, Sande bedeckt werden, in welchem man Felsen von einem sehr feinen röthlichen Korne findet, welche zu Schleifſteinen sehr geschickt sind: die Sandsteine werden in diesem Lande molaſſe genannt

nannt; dieses sandige Erdreich macht den ganzen Gipfel des Berges aus.

Stücke Steinkohlen, aus den eben beschriebenen Lagen, haben durch Uebertreiben, im offenen Feuer, bei einer gemäßigten Stuffe der Hitze, 1) ein wenig Wasser, 2) einen sehr schwachen sauren Geist, 3) ein dickes, schwarzes und von der Säure brenzlichtes, Oel und kein Stäubchen flüchtiges Laugensalz gegeben; in der Retorte ist eine leichte, lockere Kohle, dergleichen man von allen Steinkohlen erhält, nachgeblieben.

Allgemeine Betrachtungen,

über die Beschaffenheit der Säuren und die Grundstoffe, aus welchen selbige bestehen. (326)

Wenn die alten Scheidekünstler einen Körper in Oel, Salz, Erde und Wasser, zerlegt hatten, so glaubten sie die Gränzen der chemischen Zerlegung erreicht zu haben und hatten dem Salze und Oele daher die Benennung von **Urstoffen der Körper** (principes des corps) gegeben.

In dem Maaße, wie die Kunst neue Fortschritte that, wurden die Scheidekünstler, welche auf selbige folgten, gewahr, daß die Stoffe, welche sie als Urstoffe angesehen hatten, noch einer Zerlegung fähig waren und sie fanden nach und nach, daß z. B. alle

(326) Considerations generales sur la Nature des Acides, & sur les Principes dont ils sont composés. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l' Ac. R des Sc.* (*a Paris*) *Ann.* 1778. S. 535—47; wird in der *Hist.* desselb. J. (Sur la Nature des Acides) S. 15—17 angezeigt; ist den 5. Sept. 1777 eingereicht, und den 23 Nov. 1779 verlesen; ein Auszug (Lavoisier allgemeine Betrachtungen über die Natur und Bestandtheile der Säuren;) steht in Hn. B. R Crell N. Entdeck. Th. IX. S. 145—153. W.

Mittelsalze, durch die Vereinigung zweener Stoffe, einer Säure, dieser oder jener Art und eines salzigen, oder metallischen Grundtheils, erzeugt wurden.

Daher die ganze Lehre von den Mittelsalzen, welche die Aufmerksamkeit der Scheidekünstler, seit mehr, als einem Jahrhunderte, auf sich gerichtet erhält und heutiges Tages zu einer solchen Vollkommenheit gebracht ist, daß man sie als den gewissesten und vollständigsten Theil der Scheidekunst ansehen kann. (327)

Bei solchem Zustande, in welchem uns die Scheidekunst überliefert worden ist, bleibt uns mit den Bestandtheilen der Mittelsalze das zu thun übrig, was die Scheidekünstler, welche unsere Vorgänger gewesen sind, mit den Mittelsalzen selbst vorgenommen haben, nemlich, die Säuren und deren Grundtheile anzugreifen und die Gränzen der chemischen Zerlegung, dieser Gattung, um noch eine Stuffe weiter herauszurücken.

Ich habe der Akademie schon von meinen ersten Versuchen, über diesen Vorwurf, Nachricht ertheilt; ich habe ihr, in vorhergehenden Abhandlungen, so viel etwas in der Naturkunde und Scheidekunst zu erweisen möglich ist, erwiesen, daß die reinste Luft, welcher Hr. Priestley die Benennung dephlogisirte Luft ertheilt hat, als ein Bestandtheil, in die

(327) Doch hat selbige noch viele Lücken, besonders in Ansehung der Verbindungen noch wenig bekannter, oder erst neuerlich unterschiedener Säuren, der dreifachen Mittelsalze, u. d. m. W.

die Zusammensetzung verschiedener Säuren, besonders der Phosphor-, Vitriol- und Salpeter-Säure, einginge.

Vervielfältigtere Versuche setzen mich anjetzt in den Stand, diese Schlußfolgen allgemein auszudehnen und zu behaupten, daß die reinste, vorzüglich zum Athmen taugliche, Luft der Grundstoff, welcher die Säure ausmacht, (principe constitutif de l'acidité) sey, daß dieser Grundstoff allen Säuren gemeinschaftlich sey und darnach ein, oder mehrere andere Grundstoffe, in die Zusammensetzung jeder derselben eingehen, so selbige unterschieden und ehe zu einer, als einer andern, Säure machen.

Diesen Wahrheiten zufolge, welche ich schon als sehr gründlich ausgemacht ansehe, werde ich die dephlogistisirte, oder vorzüglich zum Athmen taugliche, Luft in dem Stande der Verbindung und Stätigkeit (Fixität) durch die Benennung des Säure machenden Grundstoffs (principe acidifiant) oder, wenn man die nemliche Bedeutung lieber unter einem griechischen Worte haben will, das principe oxygine (328) bezeichnen: diese Benennung wird Umschreibungen entbehrlich machen, meiner Weise, mich auszudrücken, einen strengeren Sinn ertheilen und die Doppelsinne verhüten, in welche man unaufhörlich zu fallen ausgesetzt seyn würde, wenn ich mich

(328) Bei dem Auszuge, in Hrn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. IX. S. 143.** ist angemerkt, daß es besser Oxygene heisen würde; ich werde es hier durch Säurezeugenden Grundstoff übersetzen. W.

des Worts Luft bediente: dieses Wort ist nemlich, den neueren Entdeckungen zufolge, ein Gattungswort geworden, welches überdem auf Stoffe im Stande der Federhaften Beschaffenheit angewandt wird, dahingegen hier von der Betrachtung derselben im Stande der Verbindung und unter einer fliessenden, oder festen, (concréte) Gestalt die Rede ist.

Ohne die umständlichen Erörterungen zu wiederholen, welche ich anderwärts gegeben habe, will ich hier, indem ich diese neue Sprache annehme, mit wenigen Worten wiederholen:

1. Daß der Säuremachende, oder Säurezeugende, Grundstoff, mit dem Stoffe des Feuers, der Hitze und des Lichtes, verbunden, die reinste Luft, welche Hr. **Priestley dephlogistisirte Luft** genannt hat, erzeuget; dieser erste Satz ist zwar nicht strenge erwiesen und vielleicht nicht fähig, es zu werden; auch habe ich ihn nur für einen Gedanken ausgegeben, welchen ich als sehr wahrscheinlich ansehe, und in diesem Stücke muß man ihn nicht mit den folgenden Sätzen verwechseln, welche auf Versuchen und strengen Beweisen beruhen:

2. Daß dieser nemliche Säuremachende, oder Säurezeugende, Grundstoff, mit den kohlichten Stoffen, oder der Kohle verbunden, die Kreidensäure, oder fixe Luft, ausmache:

3. Daß er mit dem Schwefel die Vitriolsäure ausmache:

4. Daß er mit der Salpeterluft die Salpetersäure ausmache:

5. Daß

5. Daß er mit dem Kunkelschen Phosphor die Phosphorsäure ausmache:

6. Daß er mit den metallischen Stoffen überhaupt die Metallkalche ausmache, die Ausnahmen abgerechnet, von welchen ich in dieser Abhandlung, oder den folgenden, reden werde. (329)

Hierauf schränken sich anjezt ohngefehr die, von der Verbindung des Säurezeugenden Grundstoffes, mit den verschiedenen Stoffen der Natur, erworbenen allgemeinen Kenntnisse ein, und es hält nicht schwer einzusehen, daß in dieser Rücksicht ein sehr weit erstrecktes Feld durchzugehen übrig ist; daß ein ganz neuer und ganz und gar unbekannter Theil der Scheidekunst vorhanden ist, welcher nicht ehe vollständig werden wird, als bis man dahin gelangt seyn wird, die Stuffe der Verwandschaft dieses Grundstoffes, zu allen Stoffen, mit welchen er sich zu verbinden im Stande ist, zu bestimmen und die verschiedenen Arten der, daraus erwachsenden, zusammengesezten Stoffe zu kennen.

Jeder Scheidekünstler weiß, daß die Mittel zur Zerlegung und neuen Zusammensetzung desto schwerer werden, je einfacher die Körper sind, mit welchen man seine Verrichtungen anstellt, und je näher man dahin gelangt, die Stoffe in ihre uranfänglichen Theilchen

(329) Diese Aeusserungen beruhen auf Schlüssen und Versuchen, welche in vorhergehenden Abhandlungen beschrieben sind und woselbst ich einige Erinnerungen in Anmerkungen beigefügt habe, auf welche ich mich hier nur beziehen darf. M.

aufzulösen; man sieht also wol ein, daß die Zerlegung und Wiederzusammensetzung der Säuren viel größere Schwierigkeiten antreffen lassen müssen, als die Zerlegung der Mittelsalze, in deren Verbindung sie eingehen. Ich hoffe indessen im Stande zu seyn, in der Folge zu zeigen, daß es keine Säure gibt, es mögte denn vielleicht die Salzsäure seyn, welche man nicht zerlegen und wieder zusammensetzen und welcher man den Grundstoff der Säure (acidité) nicht, nach Belieben, nehmen und wiedergeben kann.

Diese Gattung von Arbeit fordert eine starke Abwechselung der Mittel und die Arten zu verfahren, welche zur Erhaltung der Verbindung nothwendig erforderlich sind, weichen, nach der Verschiedenheit der Stoffe, mit welchen man die Verrichtungen anstellt, von einander ab: bei einigen muß man seine Zuflucht zum Verbrennen, in der Luft des Dunstkreises, oder in reiner Luft, nehmen und dies findet beim Schwefel, Phosphore und der Kohle, Statt: diese Stoffe saugen, während dem Verbrennen, den Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoff ein und werden durch den Beitritt dieses Grundstoffes in Vitriol-, Phosphor- und luftförmige Kreiden-Säure, oder fixe Luft, verwandelt; bei andern Stoffen reicht die bloße Aussetzung an der Luft, mit Hülfe einer mittelmäßigen Stuffe der Hitze, hin, die Verbindung zu bewerkstelligen und dies wiederfährt allen Gewächsstoffen, welche in die saure Gährung überzugehen im Stande sind: bei allen Verrichtungen dieser Gattung erfolgt eine Einsaugung des reinsten Theils der Luft und der, in die Verbindung eingehende, Säure-

remachende Grundstoff erzeugt eben so viele besondere Säuren, als es Stoffe gibt, welche in die saure Gährung überzugehen fähig sind: endlich ist man in den mehrsten Fällen genöthigt, seine Zuflucht zu der Wissenschaft der Verwandschaften zu nehmen und den, schon in eine andere Verbindung gegangenen, Säuremachenden, Grundstoff anzuwenden.

Das Beispiel, so ich davon geben will, ist von dieser letzten Gattung; ich werde solches von einem, seit einigen Jahren, nach den Abhandlungen des Hrn. Bergman (330) sehr bekannten Versuche, nemlich der Erzeugung der Zuckersäure, hernehmen: diese Säure scheint mir, den Versuchen zufolge, von welchen ich Bericht erstatten werde, nichts anders, als mit dem Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoffe verbundener, ganzer (331) Zucker zu seyn und ich denke in verschiedenen Abhandlungen nach und nach zu zeigen, daß man den nemlichen Grundstoff,

(330) In Hrn. Scheffers chem. Vorles. §. 67. b. Anm. und Io. AFZEL ARVIDSON Præs. TORB. BERGMAN Diss. de acido Sachari. Upsal. 1776. 4. (Hrn. Bergmanns Abhandlung von der Zuckersäure; in Hn. Baldinger Mag. v. Aerzte St X. S. 868—891) = De acido Sachari in TORB. BERGM. *Opusc.* Vol. I. S. 251—77. (De l'acide du Sucre; in *Opusc. de M.* BERGM. T. I. S. 270—300. Von der Zucker-Säure; in Torb. Bergman kl. Werk. B. I. S. 359—92) und in der Diss. de attract. elect. §. XXII. (in *Opusc.* Vol. III. S. 363—66.) xx.

(331) Dann müßte selbiger wol aus der Zuckersäure wiederhergestellt werden können. xx.

durch ähnliche Weise zu verfahren, mit dem Horne der Thiere, der Seide, der thierischen Feuchtigkeit (lymphe), dem Wachse, den wesentlichen Oelen, den auspreßlichen Oelen, der Manna, der Stärke, dem Arsenik, dem Eisen und wahrscheinlich vielen andern Stoffen der drei Reiche, vereinigen und sie auf solche Weise in wirkliche Säuren verwandeln könne. (332)

Ehe ich mich darauf einlaße, ersuche ich die Akademie, sich zu erinnern, daß die Salpetersäure, den Versuchen zufolge, welche ich ihr zuvor gemeldet und vor ihren Augen wiederhohlt habe, der Erfolg der Verbindung der Salpeterluft (333), mit der reinsten Luft, oder dem Säuremachenden Grundstoffe, ist; daß das Verhältniß dieser beiden Grundstoffe in den verschiedenen Arten von Salpetersäure verschieden ist und die rauchende z. B. ein Uebermaaß von Salpeterluft enthält; so, daß man den rauchenden Salpetergeist als eine mit Salpeterluft geschwängerte und überladene Salpetersäure ansehen kann, dahingegen die Salpetersäure, welche blasse und weisse Dämpfe ausstößt, mit dephlogistisirter Luft überladen ist. Ich will zu diesen allgemeinen Begriffen noch hinzufügen, daß

(332) Aus dem arabischen Gummi hat sie auch schon Hr. Bergman erwähnt und als einen Bestandtheil des Blasensteins angegeben. Hr. Fontana hat sie ebenfalls aus verschiedenen Stoffen und Hr. Westrumb aus der Weinsteinsäure erhalten. Ich werde die Geschichte dieser Säure an einem andern Orte ausführen und enthalte mich daher hier weiterer Anführungen. W.

(333) Vergl. Anm. 214. W.

daß ich mich durch vielfache und nach der Bekanntmachung der Abhandlung, welche ich im J. 1776 geliefert habe, (334) angestellte Versuche überzeugt habe, daß die Salpetersäure, welche ich zu meinen Versuchen anwende und welche immer die nemliche ist, ohngefehr 240 Würfelzolle luftförmiger Flüßigkeiten, nemlich 120 Würfelzolle Salpeterluft und ohngefehr eben so viele reinste Luft enthält, welches dem Gewichte nach ohngefehr 48 Grane Salpeterluft und 60 Grane Säuremachenden, oder Säurezeugenden Stoff, gleichfalls auf die Unze, macht: alles Uebrige ist bloßes Phlegma, oder Wasser.

Nach diesen Angaben wird jedesmal, da ich eine Unze Salpetersäure in eine Verbindung werde gebracht und durch den Erfolg der Verrichtung 120 Würfelzolle Salpeterluft erhalten haben, ausgemacht bleiben, daß 120 Würfelzolle der reinsten Luft, oder, welches übereins herauskömmt, 60 Grane vom Säuremachenden Grundstoffe, in der Verbindung nachgeblieben sind. (335) Wir wollen diese Kenntnisse nun-

(334) S. Hn. Lavos. phys. chem. Schrift. Th. II. S. 384—5. W.

(335) Diese Grundlage der Schlüsse, aus den nachfolgenden Versuchen, scheint mir doch noch einiger näheren Prüfung und Erweises zu bedürfen, auch die in den Gefäßen mit eingeschlossene Luft, wie anderntheils von der zum Vorschein kommenden Salpeterluft das, in derselben befindliche und wenigstens zum Theil von dem versuchten Körper erhaltene, Brennbare mit in Rechnung gebracht werden, zu dürfen. W.

nunmehr auf die Verbindung der Salpetersäure, mit dem Zucker, anwenden.

Ich habe 4 Quentgen Zucker in eine kleine gläserne Retorte gethan und eine Mischung von 2 Unzen Wasser und 2 Unzen der, eben beschriebenen, Salpetersäure darauf gegossen, diese Retorte in einen kleinen Streichofen ins offene Feuer gelegt, an ihrem Halse, welcher sehr lang war, eine Flasche mit zween Hälsen angebracht, in welche ich 8 Unzen 7 Quentgen und 24 Grane übergetriebenes Wasser gethan hatte; aus dem zweiten Halse dieser nemlichen Flasche ging eine gläserne Röhre heraus, welche in das gewöhnliche chemische Luftgeräthe, mit Wasser, hineinging.

Man sieht, daß ich von diesen Einrichtungen den zwiefachen Vortheil hatte, eines Theils, alle Producte, welche beim Uebertreiben übergehen konnten und verdichtet zu werden im Stande waren, in der, in der Mitte befindlichen, Flasche zurückzuhalten und anderntheils die verschiedenen Luftarten, welche entbunden werden mogten, unter Klocken aufzufangen; so daß mir nichts fehlte, um alle Producte der Verrichtungen ganz zu erhalten.

Ich habe alle Fugen mit fettem Kitte aufs genaueste verklebt und mit Eiweiß und Kalch bestrichene Streifen Leinwand darüber gelegt: wie der äussere Kitt endlich fest genug geworden war, um den fetten Kitt, im Falle solcher weich werden würde, halten zu können, habe ich einige glühende Kohlen unter die Retorte gelegt.

An-

Anfänglich ward der Zucker in der Stille aufgelöset; wie die Feuchtigkeit aber eine Hitze von 40 bis 45 Graden, nach dem Wärmemesser des Hrn. de Reaumur erhielt, fing ein sehr lebhaftes Sieden, oder vielmehr ein beträchtliches Brausen an, zu erfolgen, so nichts anders, als eine sehr schnelle Entbindung der reinsten und stärksten Salpeterluft, welche ich je erhalten habe, war. (336) Es ist von Wichtigkeit, daß man bei dieser Verrichtung äusserst langsam zu Werke gehe, denn sonsten zerlegt man die Zuckersäure selbst und erhält, anstatt reiner Salpeterluft, solche beträchtlich mit entzündlicher Luft und luftförmiger Kreidensäure gemengt. Man muß daher in dem Augenblicke, da das Sieden anfängt, alles Feuer herausziehn und nur nach und nach so viel wieder darunter legen, als zur Unterhaltung desselben nöthig ist: gegen die Hälfte, oder Zweidrittel, der Verrichtung geht die Salpeterluft nicht mehr so rein über, sondern wird anfänglich von einem geringen Antheile luftförmiger Kreidensäure, welche darnach immer zunimt, und einiger weniger entzündlicher Luft begleitet.

(336) Nachdem diese Abhandlung eingereicht, aber ehe sie verlesen worden ist, hat Hr. Brongniart diesen Weg zur Erhaltung häufiger Salpeterluft bekanntgemacht. Ihm zufolge können vier Unzen gewöhnlichen Salpetergeistes (mit zween Quentgen Zucker) ohngefehr dreißig Pinten derselben liefern. S. Moyen facile pour obtenir une trés grande quantité de Gas nitreux. Par M. Brongniart, in Hn. Abbé Rozier *Obss. sur la Phys.* T. X. Oct. 1777. S. 331. xx.

tet. (337) Wenn nichts anders, als luftförmige Kreidensäure und entzündliche Luft, mehr übergeht, so kann man die Verrichtung als geendigt ansehen.

Ich habe die, bei dieser Verrichtung, entbundenen luftförmigen Flüßigkeiten in viele Brüche getheilt, darauf die Beschaffenheit derselben durch alle die Mittel, welche die neuere Scheidekunst an Hand gibt, untersucht und gefunden, daß die 2 Unzen Salpetersäure und 4 Quentgen Zucker, welche ich angewandt hatte, mir an

Salpeterluft	- - - -	190 Zolle
Fixer Luft, oder luftförmiger Kreidensäure		90
Entzündlicher Luft	- - -	25
Zusammen	- - -	305

gegeben hatten.

Nachdem ich die Gefäße wieder auseinander genommen hatte, habe ich eines Theils in der Retorte 2 Unzen, 6 Quentgen und 18 Grane, einer durchsichtigen, ungefärbten und so, wie sie Hr. Bergman beschrieben hat, beschaffenen Säure, nur daß sie in fliessender Gestalt war, gefunden: das Wasser der in der Mitte befindlichen Flasche hatte um 1 Unze, 2 Quentgen und 12 Grane zugenommen; es war mittelmäßig sauer und hatte einen gelinden salpetersauren Geruch.

Man wird leicht einsehen, daß ich die Beschaffenheit und Menge der Säure, welche sich auf dem Wege

(337) Diese beiden Luftarten scheinen mir die Zerlegung des Zuckers, besonders des in demselben enthaltenen Oeles zu beweisen. XX.

Wege der Uebertreibung geschieden und in der in der Mitte befindlichen Flasche verdichtet hatte, genau kennen lernen mußte, wenn die Ausschläge dieses Versuches einige Genauigkeit erhalten sollten: es ist nemlich einleuchtend, daß sie bei dieser Verrichtung nicht übersehen werden durfte, sondern, wenn genaue Betrachtungen angestellt werden sollten, von der ganzen Menge angewandter Säure abgezogen werden mußte. Diese Absicht zu erreichen, habe ich eine, aus fünf Theilen Wasser und vier Theilen sehr reinen, trocknen, (concret) Feuerfesten Gewächslaugensalzes zusammengesetzte, laugensalzige Feuchtigkeit Tropfenweise zu der sauren Feuchtigkeit, der in der Mitte befindlich gewesenen Flasche, gegossen: die Menge, welche zur Erreichung des genauen Standes der Sättigung nothwendig erfordert ward, betrug 6 Quentg. und 12 Gr. Ich habe darauf durch einen zweiten Versuch bestimmt, wie viel von der anfänglich angewandten Säure, 6 Qu. und 12 Grane der nemlichen laugensalzigen Feuchtigkeit zu sättigen, erfordert würde; der Erfolg gab mir 3 Quentgen und 56$\frac{1}{3}$ Grane, woraus ich geschlossen habe, daß von den 2 Unzen Salpetersäure, welche ich angewandt hatte, 3 Quentgen und 56 Grane in ihrer natürlichen Beschaffenheit bei dem Uebertreiben übergegangen und folglich nur 1 Unze 4 Qu. und 15$\frac{2}{3}$ Grane bei dem Versuche wirklich eingegangen wären.

Aber eine Unze Salpetersäure besteht, wie ich eben vor einem Augenblicke wieder erwähnt habe, aus 240 Würfelzollen luftförmiger Flüßigkeiten, nemlich 120 Würfelzollen Salpeterluft und 120 Würfelzollen der reinsten Luft; ich habe also in dem Versuche, von wel-

welchem hier die Rede ist, wirklich 183 Würfelzolle Salpeterluft und eben so viele reinste Luft, mit dem Zucker verbunden, welche am Gewichte ein wenig über ein Quentgen Salpeterluft und beinahe anderthalb Quentgen Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoffes ausmachen. Man hat eben gesehn, daß während der Verbindung 190 Zolle Salpeterluft, d. i. alle, welche ich daselbst hatte eingehen laßen, entbunden waren; also sind in der Verbindung 183 Zolle reinster Luft zurückgeblieben; in die Zusammensetzung der 2 Unzen 6 Quentgen und 18 Grane fliessenden Zuckersäure, welche mir in der Retorte zurückgeblieben waren, gingen also 4 Quentgen Zucker und 183 Zolle vorzüglich zum Athmen tauglicher Luft, oder 1 Quentgen und 30 Grane Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoffs ein; den Antheil luftförmiger Kreidensäure abgerechnet, welcher gegen das Ende der Verrichtung entbunden war und welcher, wie man bald sehen wird, von der Zerlegung der Zuckersäure selbst herrührt.

Hr. Bergman und alle die, welche nach ihm von diesem Stoffe geschrieben haben, haben also geirret, wenn sie die Säure, von welcher hier die Rede ist, als den Erfolg der Zerlegung des Zuckers angesehen haben; es scheint vielmehr im Gegentheil ausgemacht zu seyn, daß diese Säure durch die Verbindung des Zuckers, mit beinahe einem Drittel, seines Gewichtes, vom Säuremachenden Grundstoffe entstehe. (338)

Ich

(338) Ungeachtet der angeführten Versuche und Rechnungen, bleiben doch noch einige Zweifel, in Ansehung

Ich habe mich mit diesem ersten Versuche noch nicht begnüget, sondern die Veränderungen kennen lernen wollen, welche die verschiedenen Verhältnisse des Zuckers und der Salpetersäure, an den Ausschlägen so ich erhalten hatte, bewirken würden; ich habe den obigen Versuch hinfolglich, unter den nemlichen Umständen, mit der nemlichen Menge Salpetersäure und Wasser wiederholt, aber nur 3 Quentgen Zucker, anstatt 4, dazu genommen, wie zum ersten Male langsam verfahren und an

Salpeterluft.	176	Zolle.
Fixer Luft, oder Luftförmiger Kreidensäure.	127	—
Entzündlicher Luft.	17	—
Zusammen.	320	—

erhalten.

Habe

hung dieser Behauptung, übrig. Die ermangelnde Entzündlichkeit der Zuckersäure macht, wie die erhaltene sogenannte fixe und entzündliche Luft, einen Abgang am Brennbaren, mithin eine Zerlegung des Zuckers, wahrscheinlich; auch vermißt man, bei der fernern Behandlung der Zuckersäure, das brenzliche Oel, so der Zucker durch Uebertreiben liefert, welches also, wenigstens zum Theil, zerlegt seyn muß. Endlich würde auch, zum vollständigen Beweise, noch wol erforderlich seyn, daß der Zucker aus der Zuckersäure, durch Entziehung des Säuremachenden Grundstoffes des Hrn. Lavoisier, wieder zum Vorschein gebracht werden könnte. Daß aber der, auf solche Weise erhaltenen, Zuckersäure, noch einiger unzerlegter Zucker beigemischt seyn könne, wird man, nach Beschaffenheit der Umstände, wol zugeben können. W.

Habe ich bei dieser Verrichtung ein wenig mehrere Kreidensäure, als bei der vorhergehenden, erhalten, so schreibe ich die Ursache davon dem zu, daß das Feuer gegen das Ende ein wenig stärker getrieben ist und ein wenig länger angehalten hat.

Nach geendigter Verrichtung und nachdem die Gefäße auseinander genommen waren, haben sich in der Retorte 1 Unze 7 Quentgen und 48 Grane fliessender Zuckersäure gefunden; von der andern Seite habe ich, bei gleicher Anstellung der Verrichtung, wie zuvor, gefunden, daß auf dem Wege der Uebertreibung 4 Quentgen 9½ Grane, der anfänglich angewandten Säure, in die in der Mitte befindlich gewesene Flasche übergegangen waren, so daß die wirkliche Menge, bei dem Versuche eingegangener Salpetersäure, nur 1 Unze 3 Quentgen und 62½ Grane betrug: diese Menge von Säure mußte, den zuvor bestimmten Verhältnissen zufolge, 178 Zolle Salpeterluft und eben so viele reine Luft enthalten, woraus man sieht, daß 1, alle, in diese Verbindung gebrachte, Salpeterluft gänzlich wieder fortgejagt worden und nur die reine Luft, oder der Säuremachende Stoff, zurückgeblieben ist: 2, daß die drei Quentgen Zucker, welche ich angewandt hatte, sich, während des Brausens, neun und achtzig Grane Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Stoffes bemächtigt und diese beiden Stoffe, mit einander vereinigt und mit einander verbunden, die Menge von 1 Unze 7 Quentgen und 48 Grane Zuckersäure erzeugt haben.

Auffer

Auſſer dem Lichte, ſo dieſe Gattung von Verſuchen über die Beſchaffenheit der Säuren verbreitet, liefert ſie auch ein neues Mittel, die Unterſuchung der thieriſchen und Gewächsſtoffe anzuſtellen und ob ich über dieſen Vorwurf gleich nichts ganz vollſtändiges aufzuweiſen habe, ſo will ich doch von dem erſten Verſuche, welchen ich damit am Zucker angeſtellt habe, Rechenſchaft geben.

Ich habe, in dem nemlichen obigen Geräthe, 2 Unzen Salpeterſäure, 2 Unzen Waſſer und 6 Quentgen Zucker mit einander verbunden, den Verſuch auf die nemliche Weiſe angeſtellt und die, beim Uebertreiben, übergehende Salpeterſäure in einer zwiſchengeſtellten Flaſche aufgefangen: wie Salpeterluft überzugehen aufhörte und bloße Zuckerſäure in der Retorte nachblieb, hab ich die Gefäße aus einander, die in der Mitte befindliche Flaſche weg, genommen und ein gelindes Feuer unter der Zuckerſäure zu unterhalten fortgefahren, indem ich die Luft, welche entbunden ward, gerade zu unter Klocken auffing, bis, nachdem ich das Feuer gegen das Ende ein wenig verſtärkt hatte, nur ein geringer kohlichter Ueberzug in der Retorte zurückblieb: die, während des Verlaufs dieſer Verrichtung, entbundene Federhafte Flüßigkeit habe ich in zehn Antheile getheilt und eine ſehr beſondere Aufmerkſamkeit darauf gewandt, die verſchiedenen Arten, ſo ich von derſelben erhalten habe, von einander zu ſcheiden.

Folgende Tafel zeigt den ganzen Ausſchlag des Verſuches.

Umständliche Angabe der Arten und Mengen, der, durch die Verbindung von beinahe bis zur Trockenheit getriebenen 2 Unzen Salpetersäure und 6 Quentgen Zucker erhaltenen, verschiedenen Luftarten, oder Luftförmigen Flüßigkeiten, in Würfelzollen.

	Salpeter-Luft.	Luftförmige Kreidensäure.	Entzündliche Luft.	Zusammen.
1. Antheil.	$56\frac{1}{3}$	- - -	- -	$56\frac{1}{3}$
2. Antheil.	$49\frac{6}{10}$	6	- -	$55\frac{6}{10}$
3. Antheil.	$23\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$	$4\frac{2}{3}$	$50\frac{2}{3}$
4. Antheil.	$21\frac{4}{10}$	$30\frac{2}{3}$	$4\frac{1}{3}$	$56\frac{4}{10}$
5. Antheil.	$14\frac{6}{10}$	$45\frac{1}{2}$	$2\frac{9}{10}$	63
6. Antheil.	15	$39\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$61\frac{3}{4}$
7. Antheil.	- -	$28\frac{1}{8}$	$8\frac{1}{4}$	$36\frac{3}{8}$
8. Antheil.	- -	48	$11\frac{4}{10}$	$59\frac{4}{10}$
9. Antheil.	- -	$32\frac{4}{10}$	8	$40\frac{4}{10}$
10. Antheil.	- -	$25\frac{4}{10}$	17	$42\frac{4}{10}$
Alle Zusam.	$180\frac{13}{30}$	$277\frac{101}{120}$	$74\frac{1}{20}$	$522\frac{13}{40}$

Ich hatte diesmal kein Wasser in der zwischengestellten Flasche vorgeschlagen; nach geendigter Verrichtung haben sich in derselben $2\frac{1}{2}$ Unzen einer schwachen Salpetersäure gefunden, welche, der Menge laugensalziger Flüßigkeit zufolge, so sie zu sättigen im Stande war, 4 Quentgen und 17 Granen der ursprünglich angewandten Säure entsprechend befunden ward: es waren dem zufolge, bei diesem Versuche, nur 1 Unze 9 Quentgen und 55 Grane Salpetersäure zerlegt worden: nun besteht diese Menge von Säure aber, den obigen Verhältnißen zufolge, aus ohngefehr

sehr 177 Zollen Salpeterluft und eben so vieler reiner, oder vorzüglich zum Athmen tauglicher, Luft.

Es ist, wenn man einen Blick auf obige Tafel wirft, leicht einzusehen, daß die Salpeterluft, welche als ein Bestandtheil der Salpetersäure in die Verbindung eingegangen war, unter der Gestalt eines Gas und im luftförmigen Zustande wieder aus derselben herausgegangen ist; aber was ist aus der reinen Luft, oder dem Säuremachenden Grundstoffe geworden, welcher den zweiten Bestandtheil der Salpetersäure ausmachte? Man hat aus den vorhergegangenen Versuchen gesehen, daß er sich mit dem Zucker zu verbinden anfing, um mit demselben eine besondere Säure zu erzeugen, und der Versuch, von welchem hier die Rede ist, lehrt uns, daß die Zuckersäure, wenn man sie, nachdem sie erzeugt ist, bei einer gemäßigten Stuffe des Feuers treibt, fast ganz und gar zu fixer Luft, oder luftförmiger Kreidensäure, und entzündlicher Luft aufgelöset wird: was ist nun aber die Kreidensäure? Ich habe anderwärts gewiesen, daß sie ein Erfolg der Verbindung des kohlichten Stoffes, mit dem Säuremachenden, oder Säurezeugenden Grundstoffe, war: hieraus folgt, daß der Zucker aus einiger weniger entzündlicher Luft und vielem kohlichten Stoffe besteht; (339) dieser leztere vereinigt

(339) Nimt man in der Kohle Brennbares und den sauren Bestandtheil der Luft=, oder Kreidensäure, als wesentliche Bestandtheile an, so läßt sich die Lehre des Hrn. Lavois. mit den bisherigen wol vereinbaren, ob aber diese Bestandtheile im Zucker auf die Art, wie in der Kohle, vereinigt sind, oder viel=

nigt sich mit dem, von der Salpetersäure gelieferten, Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoffe vielmehr erst, während der Zerlegung des, im Zucker befindlichen, Oels, ein kohlichter Stoff entsteht, welcher zur Luft=, oder Kreidensäure, noch weiter zerlegt wird ist eine andere Frage. Auch die entzündliche Luft würde, wenigstens in der Luftförmigen Gestalt, im Zucker nicht angenommen werden können; diese Gestalt hat sie, nach Hrn. Lavoisier eigenen Grundsätzen, vom Feuer, also bliebe nur der wesentliche Bestandtheil, das Brennbare, über, welches denn auch noch im Zucker verbunden gewesen und nur durch eine Zerlegung so weit entbunden worden seyn mag.

Endlich wird so leicht aus den angegebenen erhaltenen Luftmengen kein Zucker wieder zusammengesezt werden können, sondern vielmehr derselbe durch die vorhergehenden Behandlungen gänzlich und zwar nicht in seine nächsten, sondern in entfernte Bestandtheile zerlegt seyn. Dieser Umstand ist bei Untersuchungen der Art, wie sie Hr. Lavois. zu fernern Anwendungen empfiehlt, nicht aus der Acht zu lassen. In der That gewinnt man, durch die Erhaltung der verschiedenen Luftarten, nicht viel mehr, als, wie man in alten Zeiten immer auf die Uranfänge zurückgehen wollte, sondern es ist nothwendig die Zwischenverbindungen, oder nächsten Bestandtheile, kennen zu lernen. Daß dergleichen hier Statt finden, läßt schon die vom Hn. Lavois. erwähnte Verschiedenheit der, auf solchem Wege, zu erhaltenden Säuren schließen, welche nothwendig verschiedene Bestandtheile, oder ein verschiedenes Verhältniß derselben, voraussezt und auf deren Kenntniß es eigentlich ankommen wird, ohne welche auch die Wiederzusammensetzung nicht gelingen kann. W.

stoffe und erzeugt mit demselben die große Menge luftförmiger Kreidensäure, welche man gegen das Ende der Verrichtung erhalten hat. Ich denke das, was an dieser Gattung von Zerlegung noch dunkel zu seyn scheinen mag, durch neue Versuche aufzuklären.

Alles, was ich eben vom Zucker angegeben habe, kann man, wie ich schon gesagt habe, auf sehr viele thierische und Gewächsstoffe anwenden: man erhält fast von allen, durch die Verbindung derselben mit der Salpetersäure, oder, genauer zu reden, mit dem in der Salpetersäure befindlichen Säuremachenden Grundstoffe, besondere Säuren, von welchen verschiedene zwar gemeinschaftliche Eigenschaften besitzen, welche aber in den Ausschlägen der Verbindungen unterscheidende Merkmaale zeigen. Hier hat man also noch eine ganz neue Bahn, welche sich in der Scheidekunst aufthut und der Theil dieser Wissenschaft, welcher von den Salzen handelt und welchem die Teutschen Scheidekünstler die Benennung der Salz-Chemie (halotechnie) gegeben haben, wird anstatt fünf, oder sechs Säuren, (340) so sie anwandte, deren bloß nach den Kenntnissen, welche ich bis jezt erlangt habe, mehr wie doppelt so viele haben und man darf nicht daran zweifeln, daß die Zahl derselben nicht in der Folge noch beträchtlich anwachsen werde.

Aus allen diesen Erwägungen und den, so wol in dieser, als einigen der vorhergegangenen Abhandlungen, enthaltenen Versuchen erwächst die Folge:

(340) Man kannte doch im J. 1777 schon viel mehrere, wie man z. B. aus meinem Grundr. sehen kann. W.

1. Daß überhaupt, wenn der Säuremachende, oder Säurezeugende, Grundstoff sich mit einem Körper, welcher Art solcher auch sey, ohne ihn zu zerlegen, (341) verbindet (die mehrsten metallischen Stoffe

(341) Da dieses noch nicht hinlänglich ausser allen Streit gesezt ist, so kann man bisher nur eine Verbindung, mit gewissen Bestandtheilen, daraus folgern; die Verschiedenheit der zu erhaltenden Säuren erweiset, daß solche Stoffe einen wesentlichen Bestandtheil dazu liefern müssen. Dieser mögte nun schon das seyn können, was die Säure wesentlich ausmacht und der Grundstoff der Luft hiebei nicht mehr leisten, als bei fließenden Säuren das Wasser, so sie in der fließenden Gestalt darstellt, ohne darum als ein Säurezeugender Grundstoff angesehen werden zu dürfen. Wenigstens würde es zulezt nur auf einen Wortstreit hinausgehen. Ob das, was aus der reinen Luft, zu erhaltenden Säuren, beitreten mag, wirklich zur sauren Beschaffenheit derselben wesentlich etwas beitrage und als die allgemeine Säure anzusehen sey, wird, nach den bisherigen Kenntnißen, noch wol nicht entschieden werden können. Wäre es wirklich so leicht, einen wesentlichen Bestandtheil der Säuren zu scheiden, wie solches nach den Versuchen des Hrn. Lavoisier mit der Zuckersäure zu seyn scheint, so mögte man auch wol die Wiederzusammensetzung zum vollständigen Beweise fordern können und da, fürchte ich, wird sich zeigen, daß bei den Zerlegungen derselben noch etwas entwischt sey. Kann nicht z. B. der wesentliche Bestandtheil der Säuren in so vieler erhaltener Luft zertrennt befindlich seyn, ohne ihr wesentlich zu gehören und ohne durch die gewöhnlichen Proben wahrgenommen zu werden? Uebrigens würde Hrn. Lavoisier Lehre sich mit der Lehre des Hrn. Scheele in so weit vereinba-

ren

Stoffe jedoch ausgenommen) er solchen in eine besondere Säure verwandelt, welcher ausser den, allen Säuren, gemeinschaftlichen Eigenschaften solche, welche ihm eigenthümlich sind, besizt.

2. Daß, was die metallischen Stoffe betrift, er mit den mehrsten derselben zusammengesezte Stoffe ausmacht, welche unter der Benennung der Metallkalche bekannt sind; ich will hier jedoch hinzufügen, daß es selbst in dieser Classe von Stoffen einige, z. B. den Arsenik, das Eisen und vielleicht noch verschiedene andere, gibt, welche, wenn sie mit dem Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoffe bis zu einer gewissen Stuffe des Uebermaaßes verbunden werden, nicht allein eine salzige Beschaffenheit erhalten, sondern auch die den Säuren gemeinschaftlichen Eigenschaften erlangen und, wie selbige, wahre Auflösungsmittel werden. (342)

3. Daß der Säuremachende Grundstoff, wie alle übrige, seine verschiedenen Stuffen der Verwandschaft und z. B. eine viel stärkere Verwandschaft zum Zucker und den mehrsten Gewächs- und thierischen Stoffen, als zu der Salpeterluft (343) hat

ren lassen, als derselbe die reine Luft als eine (versüßte) Säure ansieht, wie anderntheils die Lehrmeinung des Hrn. Landriani, daß die fixe Luft, Kreidensäure, oder Luftsäure, als die allgemeine Säure anzusehen sey, ebenfalls verschiedene Gründe mit der Lehre des Hrn. Lavoisier gemein hat. W.

(342) Vergl. Anm. 305. W.

(343) Aus den verschiedentlich angemerkten Gründen scheint mir die Folgerung nur so ausgedrückt wer-

den

und daß es aus einer Folge dieses Vorzuges geschieht, daß er diese leztere verläßt, um mit jenen Stoffen verschiedene Arten von Säuren zu erzeugen.

4. Daß die Zahl der Säuren, welche man erzeugen kann, noch platterdings nicht bestimmt ist, weil man nicht alle Stoffe, welche sich mit dem Säuremachenden Grundstoffe zu verbinden im Stande sind und noch weniger die Mittel, welche man, um zu der Verbindung zu gelangen, anwenden kann, kennt.

5. Daß, da die Beschaffenheit der Salpetersäure heutiges Tages besser, als sie es ehedem war, bekannt und das Daseyn zweener Grundstoffe, nemlich der Salpeterluft und des Säuremachenden Grundstoffes, in dieser Säure beinahe erwiesen zu seyn scheinen, (344) solche ein schätzbares Untersuchungs-

den zu dürfen, daß er eine stärkere Verwandschaft zur Säure des Zuckers ꝛc., als zu der in der Salpeterluft befindlichen Salpetersäure, zeige und überhaupt in Ansehung des, von ersterer, an leztere, gegangenen Brennbaren, die Wirkung einer zwiefachen Verwandschaft annehmlich zu seyn. W.

(344) So lange man die Salpeterluft noch als eine versezte Salpetersäure ansehen kann, ist man noch nicht viel weiter gekommen, als man war; man mögte denn diese, wie die in den Zwischenflaschen aufgefangenen Säure, abziehen und bloß die reine Luft als das Product der Zerlegung der Salpetersäure ansehen wollen, da denn der andere Bestandtheil noch fehlt und ohne Salpeterluft, folglich ohne Salpetersäure, keine Wiederherstellung bewirkt werden kann, auch allenfalls in der reinen Luft Salpetersäure so zertrennt enthalten seyn kann, daß sie die Eigenschaften solcher Luft nicht verändern

chungs-Mittel für die Scheidekunst wird und daraus viel Licht über die Untersuchung der Gewächse verbreitet werden kann. (345)

6. Daß es, besonders dem lezten, in dieser Abhandlung erwähnten, Versuche zufolge, nicht unmöglich ist, daß der kohlichte Stoff ganz fertig in den Gewächsen vorhanden und nicht ein Werk des Feuers sey, wie die Scheidekünstler bisher gemeint haben. (346)

Alle diese Schlußfolgen werden durch die Beispiele, welche ich nach und nach in besonderen Abhandlungen zu liefern denke, entwickelt und gründlicher dargethan werden.

dern, noch durch die gewöhnlichen Proben derselben verrathen werden mag. XX.

(345) Vergl. Anm. 339. XX.

(346) Vergl. Anm. 339. XX.

Bericht,

Bericht,

an die Akademie der Wissenschaften, so von der chemischen Claße den 21sten August 1779 abgestattet worden ist. (347)

Den 23sten May d. J. 1778 hat Hr. Sage eine Abhandlung, unter der Aufschrift: Observations sur les differentes substances metalliques & principalement sur l'or qu'on trouve dans les cendres des vegetaux, verlesen.

Der Verfasser sagt in dieser Abhandlung, er habe Gold aus Rebenasche, in dem Verhältniße von 4 Quentgen und 12 Granen zum Zentner dieser Asche, aus Asche von nicht geflößtem Büchenholze, in dem Ver-

(347) Rapport fait a l'Academie des Sciences, par la Clasſe de Chimie. Le 21 Aout 1779, in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1778. S. 548-59; wird in der *Hist.* desselb. J. (Rapport fait a l'Academie sur l'or qu'on peut retirer des terres ou des cendres vegetales.) S. 25-27 angezeigt und ist im Auszuge, (Macquer, Cadet, Lavoisier, Beaumé, Boucquet und Cornette, Bericht an die Akademie über das Gold, das man nach Hrn. Sage in Pflanzenasche findet;) in Hrn. B. R. Crell N. Entdeck. Th. IX. S. 153-8, befindlich. W.

Verhältnisse von 2 Quentgen und 36 Granen, zum Zentner, aus Asche von Dungerde, im Verhältniße von einem Quentgen und 56 Granen, erhalten und fügt endlich hinzu, daß er gegen 2 Unzen und 44 Grane aus einem Zentner verkalchter Gartenerde erhalten habe. Da das Gold ein Metall ist, welches durch keine bekannte Verrichtung der Kunst, ja wahrscheinlich nicht einmal durch die Verrichtungen der Natur, eine Zerstöhrung leidet und überdem einer ungeheuren und beinahe unendlichen Zertheilung fähig ist, da es aus dieser Ursache in Theilchen, von einer ausserordentlichen Kleinheit, fast in allen Körpern, besonders der von Menschen bewohnten Oerter, verbreitet ist, so sieht man wol ein, daß einige Stäubchen desselben sogar in die Pflanzen übergehen können, wie solches verschiedenen andern Metallen wiederfährt.

Diese erstaunliche Verstreuung des Goldes ist eine Thatsache, welche die Neugierde erregt und die Aufmerksamkeit der Scheidekünstler verdiente: auch war die Gegenwart dieses Metalles in unendlich vielen Körpern, den genauen Forschungen verschiedener Scheidekünstler, besonders Bechers, (348) Cramers, (349) welche versichert haben, daß es keinen

(348) Phys. subterran. der Ausgab. Leipz. 1703. 8. S. 854-5. Ebendas. findet man S. 254 so gar erzählt, daß ein D. Rapp aus getrockneten Flügeldecken von Spanischen Fliegen Gold erhalten habe, indem er auf der Kapelle fliessendes Blei mit denselben getränkt und abgetrieben habe. W.

(349) *Elem. Art. Docimast.* Ed alt. L. B. 1744. P. I. §. 448. W.

nen Sand, Thon, oder irgend eine andere Erdart in der Natur gäbe, in welchen man nicht wenigstens einige Stäubchen Gold erweisen könnte, und Henkels, welcher in seiner Flora saturnizans gesagt hat, daß die Pflanzen selbst wirklich und wesentlich Gold enthalten könnten, nicht entgangen.

Eine Thatsache der Art ist wichtig genung, zu verdienen, daß man sie prüfe und wiederholt in Gewißheit setze; ohne Zweifel hat dieser löbliche Beweggrund den Hrn. Sage zur Bearbeitung dieses Gegenstandes bewogen: wären die Ausschläge der Versuche, von welchen er in seiner Abhandlung Bericht erstattet hat, wie der eben angeführten Scheidekünstler ihre, nur sehr geringe Mengen gewesen, so würde die Arbeit dieses Mitgliedes der Akademie leicht das Zutrauen erhalten haben, welches sein Eifer verdient: aber bei der Prüfung der Thatsachen, von welchen die Rede ist, sind die Erträge (Producte) welche Hr. Sage an reinem Golde erhalten zu haben sagt, so beträchtlich gefunden worden, daß sie alle Scheidekünstler in Erstaunen gesezt haben; sie haben auf das Allgemeine einen so viel stärkern Eindruck gemacht, als daraus die Folge erwuchs, daß die Rebenasche und noch mehr die Gewächserde, der Gärten, wahre Golderze wären, welche man sogar mit einem großen Vortheile zu gute machen könnte.

Der Hr. Graf de Lauraguais ist einer von den ersten gewesen, welcher seine Neugierde, über eine so wunderbare Thatsache, hat befriedigen wollen; er ist wenigstens der erste, welcher der Akademie und, mittelst derselben, dem Allgemeinen die Ausschläge

der

der Arbeiten kennen gelehrt hat, welche er hierüber angestellt hat und hat anstellen lassen: er hat diese Gesellschaft durch ein, den 8. August 1778 unterzeichnetes, Schreiben an den Secretair, Hn. Marquis de Condorcet, benachrichtigt, daß, wie er die Versuche des Hrn. Sage mit der größten Sorgfalt und der, ihm anvertraueten, Abhandlung dieses Akademikers zufolge wiederholt habe, der Ertrag seiner Versuche mit dem, in der Abhandlung des Hrn. Sage, angekündigten keinesweges vergleichbar gewesen war und er hat seinem Schreiben einen Auszug der nemlichen, auf sein Ersuchen, von den Herren Darcet und Roucelle wiederholten, Versuche beigefügt.

Da der Ausschlag der Arbeit dieser Scheidekünstler, welche ihre Verrichtungen mit viermal so vieler, als Hr. Sage angewandt hatte, Gartenerde und Rebenasche, von verschiedenen Arten, angestellt hatten, mit denen, welcher der Hr. Graf de Lauraguais anfänglich erhalten hatte, übereinstimmig, nemlich beide, in Vergleichung mit des Hrn. Sage seinen, beinahe so viel wie nichts, befunden waren, so hat Hr. de Lauraguais der Akademie schließlich vorgestellet, daß es dienlich seyn würde, wenn sie diese Frage, von der Menge Goldes, so man aus den Gewächsstoffen erhalten kann, unwiederruflich entschiede und verschiedenen von ihren Gliedern auftrüge, die Thatsachen mit aller gehöriger Genauigkeit und Sorgfalt zu prüfen: vier Tage nach diesem Schreiben, den 12. August, verlas Hr. Sage, in eben der Absicht, einen Nachtrag zu seiner Abhandlung, in welchem er selbige ebenfalls ersuchte, seine Versuche zu wiederholen,

len, um in Gewißheit zu setzen, ob man, wie er angekündigt hätte, Gold aus den Gewächsen ziehen könnte.

Die Akademie hat hinfolglich der ganzen Classe der Chemie diese Prüfung anzustellen aufgetragen, welches in zehn Sitzungen, oder Versammlungen, in der Werkstätte des Hrn. Baumé und einer in des Hrn. Sage seiner bewerkstelligt worden ist, indem diese Scheidekünstler ihre Verrichtungen, jeder in seiner eigenen Werkstätte, vor den Augen der von der Akademie dazu verordneten und verschiedener anderer Akademiker und Gelehrten, besonders der Herren Tiller, Desmarest, Grafen de Milly, de Fontanieu, Herzogs de Chaulnes, Barons von Dietrich, Münzprobierers Racle, Rey de Njorande und anderer, vorgenommen haben.

Die ersten Versuche sind am Mittwochen, den 26sten August, in der Werkstätte des Hrn. Baumé angestellt worden, welcher die Verrichtungen vornahm und bei welchen sich Hr. Sage, welcher dazu eingeladen war, unter der Zahl der Zuschauer befand.

Herr Baumé hatte zum voraus, wie man darüber mit dem Hn. Sage übereingekommen war, 100 Pfund Weinreben, von Belleville, verbrannt, welche 3 Pfund und 2 Unzen grauer Asche gegeben hatten.

Man hat 1 Unze und 24 Grane d. i. 600 Grane Markgewicht (poids de marc) welche 6 Zenntner vorstellten, von dieser Asche abgewogen, solche mit 300 Granen, oder 3 Probierzentnern Mennige, 2

Unzen

Unzen schwarzen Fluß, welcher in Gegenwart der Versammlung verfertigt war und 6 Granen Kohlenstaub, gemengt, welches die Gaben des Hn. Sage sind.

Anderntheils hat man eine andere Versetzung, aus 300 Granen, oder 3 Zenntnern, der nemlichen reinen Mennige, ohne Asche, mit 1 Unze schwarzen Fluß und 6 Granen Kohlenstaub gemischt, um das Blei daraus wieder herzustellen, solches auf der Kapelle abzutreiben und das Korn von feinem Metalle, (grain de fin) so es gewöhnlich enthält, daraus zu erhalten.

Jede von diesen Versetzungen ist zwiefach angestellt worden, welches vier Proben macht, welche nach einander, in einer Esse, in teutschen Tiegeln geschmolzen worden sind.

Ob bei den Umständen dieser vier Schmelzungen gleich einige Unterschiede vorgefallen sind und ihr Ertrag am wiederhergestellten Bleisacke nicht von jeder genau gleich gewogen hat, so sind diese Schmelzungen doch im Ganzen gut genung gelungen und ihr Ertrag, an wiederhergestelltem Bleie, hat ohngefehr $3\frac{1}{2}$ Quentgen, nebst, oder weniger, einigen Granen betragen.

Man ist darauf zur Abtreibung dieser vier Proben, auf die gewöhnliche Weise, geschritten; diese Abtreibungen sind gut gelungen; jeder Blei-König hat auf seiner Kapelle ein kleines Bleikorn (bouton de retour) oder Silberkorn, (grain de fin) nachgelassen, welches weiß, wie Silber, aussah und keinesweges vergoldet zu seyn schien; diese Silberkörner

waren sämtlich sehr klein und die, welche aus dem Werkbleie (plomb d'oeuvre *) herkamen, schienen nicht merklich größer, als die, zur Gegenprobe, abgetriebenen Bleikörner (temoins **) zu seyn.

Wie es mit den Verrichtungen so weit gediehen war, so haben alle, vor deren Augen sie vorgenommen waren, das Blatt, auf welchem man sie, so wie sie vor sich gingen, aufschrieb, unterzeichnet: man hat diese Körner darauf auf einer guten Probierwaage gewogen: das Korn des einen Versuchs, so von einem Könige von 3 Quentgen und 49 Granen Werkblei geliefert war, hat 15 Grane des verjüngten Gewichtes (poids fictif) der Waage des Hrn. Baumé gewogen, welches auf $\frac{5}{10}$ Grane wirkliches, oder Markgewicht, (poids de marc) herauskömmt: das Bleikorn von einem 3 Quentgen und 44 Grane schweren Könige dieses Bleies ist $\frac{4}{10}$ Grane Markgewicht schwer befunden worden, welches einen Unterschied von $\frac{1}{10}$ gibt, um welches das Werkblei reicher zu seyn schien. Da diese Menge aber in Vergleich

(*) Dieses ist die Benennung, welche man dem, durch Schmelzen mit Gold-, oder Silberhaltigen Stoffen, bereicherten Bleie in der Metallurgie gibt; wir geben sie dem mit der Rebenasche geschmolzenen Bleie, um solches vom reinen Bleie zu unterscheiden.

(**) So nennt man die Silber-Körner, (grains de fin) welche fast alle Arten Blei von Natur enthalten; es ist bei allen Proben nothwendig, daß man den Belang derselben kenne, um solchen von dem feinen Korne abziehen zu können, welches das Werkblei liefert.

gleich derer, welche Hr. Sage vor sich allein erhalten hatte, unendlich klein war und das feine Korn des Werkbleies überdem, wie das Bleikorn, bloßes reines Silber zu seyn schien und nicht gelb und vergoldet aussah, wie die Körner, welche Hr. Sage bei seinen vor sich angestellten Versuchen erhalten hatte, so hat dieser Akademiker folgendes ins Protocoll (plumitif) geschrieben:

Die Producte, welche ich beim Herrn Baumé gesehen habe, haben mit dem, so ich bewirkt habe, keine Aehnlichkeit, indem mir das Korn keinesweges vergoldet aussieht. Unterzeichnet Sage.

Am folgenden Tage, dem Donnerstage, den 27sten August, haben sich verschiedene von uns in der Werkstätte des Hrn. Baumé versamlet, um die vier Silberkörner, von den Verrichtungen des vorhergehenden Tages, noch genauer zu untersuchen und noch einmal zu wägen und da man mit Hülfe eines Vergrößerungsglases bemerkt hat, daß diese Silberkörner nicht vollkommen sauber, sondern einige Theilchen Glötte, oder Kapelle, an ihrer Oberfläche befindlich waren, so hat man sie auf einem polirten stählernen Amboße, mit einem polirten stählernen Hammer, flach geschlagen und darauf gegen Papier gerieben, um die kleinen fremden Körper loszumachen, wodurch sie vollkommen gesäubert worden sind, als wovon man sich, durch eine nachfolgende Untersuchung, durchs Vergrößerungsglas, überzeugt hat, und hat sie darauf noch ein mal auf einer kleinen, dem Hn. Baumé gehörigen, von dem Sieur Gallonde

londe verfertigten Probier-Waage gewogen, welche ungemein scharf zieht und von $\frac{1}{1024}$ Gran, Markgewicht, einen merklichen Ausschlag gibt; ihre Gewichte sind folgendermaaßen befunden worden.

Das Silberkorn des ersten Werkbleies $\frac{1}{64} - 1\frac{1}{024}$ Gran Markgewicht. Das Silberkorn des zweiten Werkbleies $\frac{1}{4}$, gut gewogen (un peu fort.) Das erste Bleikorn $\frac{1}{64} - \frac{1}{512}$. Das zweite Bleikorn $1\frac{1}{128} + \frac{1}{?}$. Diese Mengen kommen, zu 1024 Theilen verglichen, auf folgendes heraus.

Silberkorn vom ersten Werkbleie.	$1\frac{1}{0}\frac{5}{24}$ Grane
Silberkorn vom zweiten Werkblei	$1\frac{1}{0}\frac{6}{24}$ gut.
Erstes Bleikorn . .	$1\frac{1}{0}\frac{4}{24}$.
Zweites Bleikorn . .	$1\frac{1}{0}\frac{5}{24}$.

Da diese Unterschiede nicht sehr beträchtlich sind und überdem von den Producten des Hrn. Sage ungemein abweichen, so werden wir uns hierüber, vor jezt, in keine umständlichere Erörterungen einlassen.

Wir wollen nur hinzufügen, daß bei der Auflösung der, sowol vom Werkbleie, als dem zur Gegenprobe abgetriebenen Bleie, erhaltenen Körner, in sehr reinem Salpetergeiste, in beiden Fällen äußerst kleine schwarze Flittern (minicules) nachblieben, welche wir für Gold gehalten haben; die von den Körnern des Werkbleies nachgebliebenen waren ein wenig beträchtlicher, aber beiderseits viel zu klein, als daß sie auf der Waage, welche, wie wir gesagt haben, von $\frac{1}{1024}$ Gran merklich ausschlägt, den geringsten Ausschlag bewirkt hätten.

An dem nemlichen Tage erhielten wir ein sehr artiges und mit vieler Beurtheilung abgefaßtes, an einen von uns abgelassenes Schreiben, des Hn. Sage, in welchen derselbe uns, nachdem er erwähnt hatte, daß die Verschiedenheit der Weise, wie Hr. Baumé und er ihre Verrichtungen angestellt hätten, die Ursache des, zwischen unsern Producten und den seinigen, gefundenen Unterschiedes seyn könnte, nach seiner Werkstätte zu kommen, um ihn seine Verrichtungen mit den nemlichen Stoffen, welche beim Hrn. Baumé gebraucht worden waren, vornehmen zu sehen, einlabete und mit der aufrichtigen Versicherung schloß, daß es ihm gar nicht schwer fallen würde, einzugestehen, daß er sich geirret hätte, wenn dem wirklich also wäre.

Dieser Einladung zufolge haben wir uns am Dienstage, den 1sten September 1778, gegen neun Uhr Vormittags, in der Werkstätte des Hn. Sage, in dem, an dem Königlichen Garten gränzenden, Hause des Hrn. Randel, eingefunden.

Hr. Sage hat, in Gegenwart der Versammlung, Mennige mit Pech in einem Tiegel zu Blei wiederhergestellet; aus ohngefehr 3 Unzen Mennige, welche zu dieser Verrichtung genommen waren, waren 2 Unzen und 2 Quentgen Blei wiederhergestellt worden.

Dieses Blei ward zu zwoen Abtreibungen, oder Proben, bestimmt, welche die Bleikörner liefern sollten.

Andern Theils hat Hr. Sage 1 Unze und 24 Grane, d. i. 600 Grane, oder 6 Probierzenntner,

vorher vom Hrn. Baumé zubereiteter und von ihm, Hrn. Sage, gebilligter Rebenasche mit einer halben Unze und 12 Granen, oder 3 Probierzenntnern der nemlichen Mennige, 2 Unzen schwarzen Fluß, so Hr. Sage, in Gegenwart der Gesellschaft, auf der Stelle bereitete, und sechs Granen Kohlenstaub versezt.

Diese Versetzung ist vom Hrn. Sage, in seiner Eße, sehr wol, sehr bald und sehr leicht, geschmolzen worden.

Er hat eine zwote, ganz gleiche, Versetzung mit dem nemlichen Erfolge geschmolzen, der König des ersten Werkbleies hat 3 Quentgen und 24 Grane betragen und der König des zweiten Werkbleies 3 Quentgen und 37 Grane gewogen.

Diese beiden Werkbleie sind mit der angemessenen Menge, aus reiner Mennige wiederhergestellten Bleies, um zwo Proben und zwei Bleikörner zu liefern, vom Hrn. Sage, eines nach dem andern, nicht auf die gewöhnliche Weise, in einem Probierofen (fourneau de coupelle) sondern so abgetrieben worden, daß er die Kapelle bloß mit einer sehr kleinen, kaum zur Bedeckung derselben hinreichenden, Muffel bedeckt unmittelbar auf die Kohlen eines gewöhnlichen Ofens stellte und die Verrichtung durch den, abwechselnd auf die Kohle und das Blei gerichteten, Wind eines Blasebalges beträchtlich beschleunigte; eine kurz abhelfende Weise, welche in der Probierkunst nicht unbekannt ist.

Diese vier Abtreibungen sind, wie die vorhergehenden Schmelzungen, ebenfalls mit vieler Leichtigkeit

keit, Geschwindigkeit und gutem Erfolge, angestellt worden.

Auf jeder Kapelle ist ein kleines Silberkorn nachgeblieben; die vier Körner schienen dem Ansehen nach, in Ansehung der Größe und Farbe, sehr wenig von einander verschieden zu seyn; sie sahen alle vier weiß, wie feines Silber, aus.

Nach einer sorgfältigen Säuberung sind solche auf der kleinen, sehr scharfen, Waage des Hn. Baumé gewogen worden.

Das erste Bleikorn hat $\frac{1}{1}\frac{1}{2}\frac{1}{8}$ + $\frac{1}{5}\frac{1}{1}\frac{1}{2}$ + $\frac{1}{1}\frac{1}{0}\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ Gran, Markgewicht, gewogen.

Das zweite Bleikorn hat $\frac{1}{1}\frac{1}{2}\frac{1}{8}$ + $\frac{1}{2}\frac{1}{5}\frac{1}{6}$ Gran Markgewicht gewogen: die beiden Körner der beiden Werkbleie haben, jedes, $\frac{1}{1}\frac{1}{2}\frac{1}{8}$ + $\frac{1}{2}\frac{1}{5}\frac{1}{6}$ + $\frac{1}{1}\frac{1}{0}\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ Gran Markgewicht gewogen: macht man diese Mengen zu 1024 Theilen, so findet man das

Erste Bleikorn	$\frac{1}{1}\frac{1}{0}\frac{1}{2}\frac{1}{4}$
Zweite Bleikorn	$\frac{1}{1}\frac{1}{0}\frac{2}{2}\frac{2}{4}$
Jedes Korn der beiden Werkbleie	$\frac{1}{1}\frac{1}{0}\frac{2}{2}\frac{2}{4}$.

Vergleicht man diese Producte mit denen, welche man beim Hn. Baumé erhalten hatte, so wird man finden, daß sie überhaupt nicht sehr verschieden sind, sondern daß der Vorzug in Ansehung der Menge des feinen Gehalts, den Belang des zweiten Bleikorns ausgenommen, zu Gunsten der beim Herrn Baumé angestellten Versuche ausfällt.

Sowol aus den beim Hrn. Baumé, als aus den beim Hrn. Sage, angestellten Verrichtungen folgt, daß die, bei denselben erhaltenen, feinen Kör-

ner auf den wirklichen Zenntner Mennige, vor sich, 33 bis 36 Grane, auf den Zenntner des zur Lieferung der Bleikörner wiederhergestellten und abgetriebenen Bleies 37, bis 40 Grane, auf den Zenntner der zum Werkbleie angewandten Mennige 39 Grane und auf den Zenntner dieses nemlichen Werkbleies 46 bis 48 Grane geben.

Da man aber nur den Ueberschuß der feinen Körner des Werkbleies, über die Bleikörner, als einen Ertrag der Asche berechnen darf, so folgt daraus, daß der Zenntner Asche nur acht, bis neun Gran Fein, eine viel geringere Menge, als 4 Quentgen und 12 Grane, geliefert hat und man muß wahrnehmen, daß diese 8 bis 9 Grane Fein, anstatt Gold zu seyn, nur beinahe reines Silber zu seyn scheinen; eines von denselben sah inzwischen vergoldet, aber, wie es flach geschlagen und gesäubert war, eben so weiß, wie die übrigen, aus.

Um die Menge Goldes kennen zu lernen, welche dieses Silber halten könnte, haben wir eines von den Körnern des Werkbleies in sehr reinem Scheidewasser aufgelöset; es ist geschwinde, bis auf ein schwärzliches Flitterchen nach, aufgelöset worden, auf welches das Scheidewasser nicht wirken wollte: dieses Flitterchen ist mit reinem Wasser abgewaschen, getrocknet und auf der kleinen sehr scharfen Waage des Hrn. Baumé gewogen worden: sein Gewicht hat höchstens $\frac{1}{1024}$ Grane betragen, welches genau auf anderthalb Grane, auf den wirklichen Zenntner der angewandten Asche, herauskömmt.

In Gewißheit zu setzen, daß dieses Flitterchen wirklich Gold wäre, haben wir ein wenig Königswasser

wasser darauf gebracht, von welchem es schnell aufgelöset worden ist und wie darauf eine kleine Zinnplatte in diese, mit Wasser verdünnte, Auflösung gethan worden ist, so hat die Flüßigkeit gemählig eine, aber ungemein schwache, Purpurfarbe erhalten.

Diese und verschiedene andere Versuche, welche wir über den nemlichen Gegenstand angestellt haben und von welchen wir hier keinen Bericht erstatten, weil sie beinahe ähnliche Ausschläge sehen lassen, brachten unsere Kenntniße, von dem Daseyn des Goldes in den Gewächsen, gerade auf den nemlichen Punct, wo selbige vor den lezten, eben über diesen Gegenstand angestellten, Versuchen standen und es erwuchs daraus die Folge, wie die alten Scheidekünstler behauptet und die Hrn. de Lauraguais, Darcet, Rouelle und Bertholler, durch sehr genaue Versuche bekräftigt haben, daß man fast aus allen mineralischen und Gewächsstoffen einige Flitterchen Gold erhalte, wenn man sie mit Mennige behandelt, daß diese Flitterchen aber gemeiniglich nicht über zwei, oder drei, Grane im wirklichen Zenntner betragen.

Wir hielten unseren Auftrag, solchem zufolge, für erfüllt und standen im Begriffe, unsern Bericht an die Akademie abzustatten, als wir, bei einem aufmerksamern Nachdenken, über alle Umstände, bei unsern Verrichtungen, gewahr wurden, daß die Mengen des Feinen, sowol an Gold, als an Silber, bei allen unsern Versuchen desto größer waren, je stärker die Hitze gewesen war, welche wir zur Verrichtung der Schmelzung und Wiederherstellung an-

gewandt hatten, und daß diese Unterschiede sogar sehr beträchtlich waren: dieser Umstand fing an, uns muthmaaßen zu lassen, daß die ungemein kleinen Mengen Gold, so wir erhalten hatten, wol nicht von der Asche, sondern von der Mennige, mit welcher wir selbige verbunden hatten, herkommen mögten und wir schlossen in der Rücksicht folgendermaaßen.

Das Gold ist überhaupt nicht fähig verkalcht zu werden; (350) wahrscheinlich ist es also, wenn von demselben etwas in der Mennige vorhanden ist, in sehr feinen Theilchen und so zu sagen unendlich zertheilt in derselben befindlich): man sieht wol ein, daß das Blei fließen und sich ansammlen muß, wenn man solche Mennige mit dem bloßen Zusatze von Pech, nemlich bei einer sehr mittelmäßigen Stuffe der Hitze, wiederherstellt, aber die Goldkörnerchen, welche bei weitem nicht so leichtflüßig, wie das Blei, oder, besser gesagt, in der Stuffe des Feuers, welche man zur Wiederherstellung der Mennige, durch das Pech, anwendet, gar nicht schmelzbar sind, in den Schlacken zurückbleiben müßen: dieses muß aber nicht geschehen, wenn man die Mennige mit schwarzem

(350) Hr. Bergman behauptete von den edlen Metallen überhaupt, daß sie einen Theil ihres Brennbaren und zwar durch die Auflösung in Säuren und Fällung mit Laugensalzen leicht verliehren könnten und alsdann wirklich verkalcht wären, jedoch zur Wiederherstellung keines gröbern Brennbaren bedürften, als welches durch glühende Gefäße ginge. S. Hrn. Scheffer chem. Vorles. §. 228. Anm. M.

zem Fluße und Asche metallisch wiederherstellt, denn sodann verstattet die Nothwendigkeit, in welcher man sich befindet, ein starkes Feuer zu geben, um die Asche und den Fluß zu schmelzen, dem Golde nicht mehr ungeschmolzen zu bleiben, das Blei bemächtigt sich desselben und wird so reichhaltig, als es werden kann.

Diese neuen Betrachtungen erforderten eine neue Reihe von Versuchen von uns, in Ansehung welcher wir bei folgendem Entwurfe stehen bleiben zu müssen glaubten und zum voraus anmerken, daß unter den Versuchen, welche wir melden werden, kein einziger ist, welchen wir nicht verschiedene Male wiederholt haben, damit wir übereilte Schlüsse zu ziehen vermeiden mögten. Wir haben eine gewisse Menge der nemlichen Mennige, welche wir zuvor angewandt hatten, genommen, die Wiederherstellung derselben, mit Pech, in einem eisernen Kessel, bei einer sehr mittelmäßigen Stuffe der Hitze, angestellt und das daraus enthaltene Blei bei Seite gethan; darauf haben wir den im Kessel nachgebliebenen Antheil der nemlichen Mennige, welcher sich nicht hatte wiederherstellen lassen wollen, bald mit schwarzem Flusse, bald mit gewöhnlichem Feuerfesten Laugensalze, versezt und im Feuer so weit getrieben, daß der Fluß, oder das Laugensalz, zu einem vollkommenen Flusse gekommen sind, und durch dieses Verfahren eine frische Menge Blei erhalten, welche wir bei Seite gethan haben, ohne sie mit der ersteren zu verwechseln.

Wie wir diese beiden Bleie auf der Kapelle abgetrieben haben, so haben wir wahrgenommen, daß

das

das Blei von der ersten Schmelzung kaum 36 bis 37 Grane, Fein, der durch das heftige Feuer erhaltene leztere Antheil hingegen an 60 Grane und darüber, im Zenntner hielt; daß diese Körner nicht allein dem Gewichte, sondern auch ihrer Beschaffenheit nach, verschieden waren; daß das Korn vom ersten Bleie kein Gold in einer merklichen Menge enthielt, dahingegen uns das Korn des, durch die Wiederherstellung bei starkem Feuer erhaltenen, zweiten Bleies beinahe eben so große Goldflitterchen geliefert hat, als wir bei den Versuchen mit der Asche erhalten hatten; wir sagen, beinahe eben so große, weil wir durch ebengemeldete Verrichtung mit Mennige allein und ohne einen Zusatz von Asche allezeit Gold erhalten haben; indessen war die Menge desselben beständig geringer, als mit dem Zusatze von Asche, aber dieser Unterschied betrug nur ein halbes, oder höchstens ein Gran, auf den wirklichen Zenntner, eine viel zu geringe Menge, als daß sich etwas daraus folgern ließe und welche uns nicht einmal gewahr zu werden möglich gewesen wäre, wenn wir nicht mit Werkzeugen von einer seltenen Genauigkeit versehen gewesen wären.

Wir folgern also schließlich, aus allen obigen Versuchen:

1. Daß die Menge Gold, so man durch die Verbindung der Mennige mit den Aschen erhält, unendlich klein ist und nicht über ein, oder zwei Grane, auf den wirklichen Zenntner der angewandten Asche, beträgt, welches von 300 Granen, oder 4 Quentgen und 12 Granen, so Hr. Sage in der, von ihm,

vor

vor der Akademie, verlesenen Abhandlung angekündigt hat, sehr verschieden ist:

2. Daß es durch unsere Versuche bewiesen zu seyn scheint, daß ein Theil dieses Goldes in der Mennige vorhanden war, welches die Goldflitterchen, so man den Aschen zuschreiben kann, zu einigen Brüchen von Granen, auf den Zentner, d. i. zu Mengen, welche man als platterdings unmerklich ansehen kann, heruntersezt.

3. Daß wir sogar keine Schwierigkeit machen, zu schließen, daß diese unendlich kleine Menge, in Ansehung welcher einige Ungewißheit nachbleiben kann, wahrscheinlich ehe von der Mennige, als von der Asche, herkommen.

4. Daß die Asche, aus welcher Hr. Sage Gold ausgezogen zu haben glaubt, nur ein Zwischenmittel war, durch dessen Hülfe er dahin gelangt ist, das, so in der Mennige befindlich war, auszuziehen und daß er wahrscheinlich, durch einen ohngefehren Zufall, eine Mennige zu seinen Versuchen angewandt haben wird, welche reicher an Gold, als die im Handel vorkommende, gewesen ist.

5. Endlich, daß bei den Arbeiten der Probierkunst viel daran gelegen ist, die Verrichtung mit der Mennige und dem zur Gegenprobe bestimmten Bleie, genau auf die nemliche Weise und in der nemlichen Stuffe des Feuers, als mit dem Werkbleie, anzustellen und daß Herr Sage und viele Scheidekünstler, vor ihm, weil sie diese Vorsicht aus der Acht gelassen haben, in sehr vielen Stoffen Goldtheilchen

zu finden geglaubt haben, welche wirklich in der Mennige, so ihnen zum Zwischenmittel diente, befindlich waren.

Unterzeichnet: Macquer, Cadet, Lavoisier, Baumé, Bucquet und Cornette.

Abhandlung,

von einigen Flüßigkeiten, welche man bei einer Stuffe der Wärme, so die mittlere Stuffe der Wärme der Erde wenig übergeht, im Luftförmigen Stande erhalten kann. (351)

Ich habe in einer vorhergehenden Abhandlung (*) gewiesen, daß ziemlich viele Stoffe der Natur, bei einer geringeren Stuffe der Wärme, als die mittlere Stuffe der Wärme ist, natürlich in einem beständigen Stande einer luftförmigen Flüßigkeit befindlich sind; von der Art sind die Kreidensäure, die Salzsäure, das flüchtige Laugensalz und verschiedene andere. Diese verschiedenen Stoffe können bei der Stuffe der Wärme und des Druckes, in welcher wir leben, nicht anders als in einer Luftgestalt vorhanden seyn und man kann sie nur in so ferne im festen, oder fliessenden, Stande erhalten, als man sie mit Wasser, oder

(351) Memoire sur quelques Fluides qu'on peut obtenir dans l'etat aériforme, á un degrè de chaleur peu superieur à la température moyenne de la Terre. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. Ann.* 1780. (*a Paris* 1784. 4.) S. 335-43; ist in der *Hist.* desselb. J. (Sur des substances qui deviennent expansibles à un degré de chaleur très-foible) S. 26-27 angezeigt. W.

(*) Diese Abhandlung ist im J. 1777 verlesen und nicht abgedruckt worden.

oder einem andern Körper, zu welchem sie eine Verwandschaft besitzen, verbindet. Ich habe in der nemlichen Abhandlung wahrnehmen lassen, daß die fließende Salzsäure nichts anders, als mit Salzsaurer Luft geschwängertes Wasser, das stets flüßige flüchtige Laugensalz nichts anders, als mit laugensalziger Luft geschwängertes Wasser, ist und diese verschiedenen Betrachtungen haben mich darauf geführt, eine neue Nahmengebung festzusetzen und die luftförmige und fliessende Salzsäure, das luftförmige und fliessende flüchtige Laugensalz, die luftförmige und fließende Kreidensäure u. s. w. zu unterscheiden. (352)

Mit

(352) Diese Benennungen haben ihren Nutzen und sind für ein Lehrgebäude der Scheidekunst bequemer, als wenn man die Luftförmigen Säuren nur als Luftarten ansieht und benennet. Ich habe daher schon im zweiten Theil meines Grundrisses einige hinter den Säuren, zu welchen sie gehören, mit aufgeführt. Die vorhergehende Weise, sich auszudrücken, daß nemlich die fliessenden Säuren, mit saurer Luft geschwängertes Wasser seyn, u. s. w. scheint mir aber nur zu einem Misverstande Gelegenheit zu geben. Daß man z. B. Salpetergeist erhält, wenn Wasser mit Salpetersaurer Luft (oder Dämpfen) imgleichen mit, durch reine, zerlegter Salpeterluft schwängert, hat schon Priestley gelehrt: aber bleibt die Säure in dem Wasser Luftförmig? bleibt sie es ganz? zeigt sie nicht nach dem Maaße des, bei ihr befindlichen, Brennbaren, eine verschiedene Flüchtigkeit und ist es nicht besser, sie hiernach zu unterscheiden, als einen Zustand, z. B. den Luftförmigen, als den ursprünglichen anzusehen, bei welchem sie wahrschein-

Mir bleibt heute noch übrig, die Akademie mit einigen Flüßigkeiten zu unterhalten, welche bei einer Stuffe der Wärme, so derjenigen, in welcher wir leben, sehr nahe kömmt, zu Dünsten zu werden fähig sind; von der Art sind der Aether, der Weingeist und das Wasser.

Erster Versuch.

Verwandlung des vitriolischen Aethers, in eine Luftförmige Federhafte Flüßigkeit.

Hr. de la Place und ich haben schon, in einer vor der Akademie, im J. 1777, verlesenen Abhandlung, (353) festgesetzt, daß der Aether, bei einem Stande des Schweeremessers von 28 Zollen, bei einer Stuffe der Wärme von 32 bis 33 Graden, eines, vom zergehenden Eise, bis zum siedenden Wasser, in fünf und achtzig Theile getheilten Wärmemessers, zu Dünsten ward: man sieht leicht ein, daß nach dieser Wahrnehmung nichts leichter war, als den Aether in einer Luftgestalt zu erhalten und folgendes Verfahren hat mir, dahin zu gelangen, das leichteste zu seyn geschienen.

Ich

scheinlich eben zusammengesetzter ist, als in dem fliessenden, wenn sie in diesem nemlich des Brennbaren mehr beraubt ist. M.

(353) Eine solche Abhandlung findet sich weder in dem Bande der Mem. v. J. 1778 noch im folgenden und ist also ebenfalls nicht abgedruckt, wie aus der nachfolgenden Anm. der Urschrift S. 260. zu ersehen ist. M.

Ich lasse das Wasser der Wanne, in welcher ich die Verrichtungen, nach der Weise des Hn. Priestley, vorzunehmen pflege, erhitzen, bis es 35 bis 36 Grade des Wärmemessers erhalten hat; man kann die Hände in dem, zu dieser Stuffe der Wärme gebrachten, Wasser noch einen ziemlich langen Zeitraum hindurch hineingetunkt halten; ich fülle Klocken, oder Krüge, so ich umstürze, auf die gewöhnliche Weise mit Wasser; aber anstatt sie auf einen kleinen, einen Zoll, oder anderthalb Zolle, unter der Oberfläche des Wassers gestellten Tisch zu stellen, halte ich sie ganz und gar unters Wasser gesenkt und mit dieser Flüßigkeit bedeckt, damit sie allezeit eine beinahe gleiche Stuffe der Wärme, mit dem Bade, behalten. Nachdem alles solchergestalt eingerichtet ist, gieße ich Aether in ein kleines Kölbchen, mit einem umgebogenen Halse, tunke dieses in das Wasser der Wanne und führe das andere Ende seines Halses unter die Klocke; so bald der Aether den Eindruck der Wärme zu empfinden anfängt, so fängt er an zu sieden und in eine Federhafte luftförmige Flüßigkeit verwandelt zu werden, welche in die Klocke geht und man kann auf solche Weise mehrere derselben, vermittelst einer ziemlich geringen Menge Aether, mit derselben anfüllen.

Zweiter Versuch.

Entzündung des luftförmigen Aethers.

Anstatt den luftförmigen Aether in weitmündigen (evasées) Klocken aufzufangen, kann man ihn in einem Gefäße, mit einer engern Mündung, auf-

fangen; verschließt man solches darnach mit der flachen Hand, kehrt es um, daß die Oefnung oben zu stehen kömmt, jedoch so, daß der größte Theil des Gefäßes beständig ins Wasser gesenkt bleibt und hält endlich ein Licht nahe daran, so wird er sich im Augenblicke entzünden und brennt, auf die Weise der entzündlichen Luft, stille an seiner Oberfläche.

Dritter Versuch.

Versetzung des Luftförmigen Aethers, mit der zum Leben erforderlichen Luft.

Diese Verbrennung des luftförmigen Aether, welche nach und nach und langsam vor sich geht, wenn er allein zugegen ist, erfolgt auf eine augenblickliche Weise, wenn man ihn mit Luft des Dunstkreises, oder, welches noch besser ist, mit zum Leben erforderlicher Luft (Air vital *) mischt. Geschicht diese Verrichtung in einer Flasche, so entsteht in dem Augenblicke, da die Flamme mitgetheilt wird, eine starke Verpuffung, gerade wie solches mit der entzündlichen Sumpfluft und der, durch die Säuren, aus den Metallen gezogenen entzündlichen Luft geschicht.

Ein merkwürdiger Umstand, bei der Verbindung des luftförmigen Aethers, mit der Luft des Dunstkreises, der zum Leben erforderlichen Luft und verschiedenen andern, ist der, daß daraus eine standhafte Fe-

(*) Dies ist die Benennung, welche der Geschichtschreiber der Akademie der dephlogistisirten Luft des Hrn. Priestley gegeben hat und ich, ihm zufolge, annehmen zu müssen, geglaubt habe.

derhafte Flüßigkeit entsteht, welche nicht mehr im Stande ist, sogar bei einer viel geringern Stuffe der Wärme, als 32 Grade, verdichtet zu werden. (354)

Vierter Versuch.

Fällung des Kalchwassers, durch das Zurückbleibsel, von der Verbrennung des Luftförmigen Aethers.

Läßt man, während, daß der luftförmige Aether in einer Flasche brennt, Kalchwasser in dieselbe hinein, so wird solches auf der Stelle gefällt; woraus die Folge erwächst, daß die Verbindung des Aethers, mit der zum Leben erforderlichen Luft, Kreidensäure erzeuge.

Fünfter Versuch.

Der luftförmige Aether ist eben so wenig, als alle übrige Luftarten, zum Athmen der Thiere geschickt und sie werden in demselben in dem nemlichen Augenblicke erstickt, da sie hineingesenkt werden.

Schlußfolgen, aus diesen fünf Versuchen.

Aus diesen Versuchen folgt, besonders, wenn man sie mit denen vergleicht, von welchen Hr. de la Place und ich schon Bericht abgestattet haben: (*)

1. Daß

(354) Vergl. S. 125. und Anm. 291. W.

(*) Diese vom Hn. Lavoisier und de la Place gemeinschaftlich aufgesetzte Abhandlung ist nicht abgedruckt worden. Anm. der Urschrift.

1. Daß der Aether sehr bereit ist, auf unserm Wandelsterne nur im Stande entzündlicher Luft vorhanden seyn zu können und man ihn, nach Belieben, nach der Stuffe der Wärme, welcher man ihn aussetzt, in fliessendem, oder dem Stande luftförmiger Flüßigkeit, erhalten kann.

2. Daß, wenn die Schweere unsers Dunstkreises so beschaffen wäre, daß das Queckſilber bei den höchsten Ständen des Schweeremessers nicht über 20 biß 24 Zolle stiege, wir keinen Aether im fliessenden Stande würden erhalten können, sondern aller, welcher erzeugt wäre, beständig im luftförmigen Stande bleiben und eine besondere Art entzündlicher Luft geben würde.

3. Daß die Erzeugung des Aethers durch die gewöhnlichen Geräthe hinfolglich auf etwas hohen Bergen unmöglich seyn, und er in dem Maaße, wie er entstanden, zu entzündlicher Luft werden würde, woferne man nicht sehr starke Vorlagen gebrauchte und die Zusammenpressung mit der Erkältung vereinigte, um ihn zu verdichten.

4. Daß der Aether, da er bei der Stuffe der Wärme des menschlichen Blutes zu Dünsten, oder vielmehr zu einer luftförmigen Flüßigkeit wird, in der thierischen Haushaltung nur im Stande entzündlicher Luft verhanden seyn kann, woraus man mit vieler Wahrscheinlichkeit schliessen kann, daß ein Theil der Erfolge, welche der Aether, als ein Arzeneimittel angewandt, bewirkt, von dem Uebergange dieses fliessenden Stoffes zum luftförmigen Stande herrühre.

5. Daß, da der Uebergang des fliessenden Aethers, zum luftförmigen Aether, allezeit von einer beträchtlichen Erkältung begleitet wird, diese Erkältung nothwendig in den ersten Wegen Statt finde, und man wahrscheinlich auch diesem Umstande die stillenden Eigenschaften des Aethers zum Theile zu danken habe. (355)

6. Daß der Aether in diesen Rücksichten, ein vortrefliches Mittel seyn müsse, die ersten Wege von den Blähungen zu befreien, (356) welche in denselben verhalten seyn könnten, die Stickluftigen Ausdünstungen aus dem Magen fortzujagen, endlich, daß er sehr geschickt seyn müsse, den Erfolgen der Trunkenheit, oder wenigstens gewissen Trunkenheiten abzuhelfen. (357) Ich will diese Aussichten, welche nicht zu

(355) Der Schluß mögte noch Einwendungen ausgesetzt seyn. Mag man nicht ehe einige Verwandschaft zu der Nervenflüßigkeit, als solche Ursache ansehen? Daß übrigens der Aether wegen seiner leichten Verdunstung, wenigstens im Anfange, kühle, fühlt man schon auf der Zunge. W.

(356) Man würde, nach obigen Gründen, annehmen müssen, daß er den Umfang der eingeschlossenen Blähungen vermehrt, wodurch denn freylich die Gedärme ausgedehnt und zur Austreibung derselben gereizt werden könnten. W.

(357) Dieß thut auch der versüßte Salpetergeist einigermaaßen; doch mögte ich solchen Erfolg nicht aus einer bloßen Erkältung, durch die Verdunstung, erklären. Mögen nicht etwa die berauschenden geistigen Theile sich leicht mit demselben verbinden und, durch solche Zertrennung vertheilt, minder wirksam blei-

zu dem Gegenstande, mit welchem ich mich beschäftige, gehören, nicht weiter treiben; glücklich werde ich mich schätzen, wenn ich denen, welche sich der Heilkunde widmen, einige neue Aussichten, über eine, so zu sagen, mechanische Wirkung des Aethers habe eröfnen können, welche noch nicht bekannt war!

Sechster Versuch.

Den Weingeist im Stande Luftförmiger Flüßigkeit zu erhalten.

Alles, was eben vom Aether gesagt worden ist, kann gleichfalls auf den Weingeist angewandt werden: man kann denselben ebenfalls im luftförmigen Stande erhalten und den nemlichen Versuchen, wie den Aether, unterziehen, wenn man nur die Stuffe (der Wärme) des Beckens, in welchem man die Verrichtung anstellt, verändert. Das Wasser muß alsdenn beinahe siedend seyn und man ist des glücklichen Erfolgs des Versuchs nur in so ferne versichert, als es den 80sten Grad eines, vom Eise bis zum siedenden Wasser, in 85 Grade getheilten, Queckfilber-Wärmemessers erreicht.

Sobald der Weingeist in ein Bad von dieser Stuffe gesenkt wird, so fängt er an zu sieden, wird

 aus-

bleiben? oder mag Luftsäure, von einer erfolgenden Zerlegung, oder die versüßte Säure selbst, durch Bindung der geistigen Theile, hier im Spiele seyn, wie man weiß, daß der Genuß saurer Getränke, z. B. des Eßigs, die Trunkenheit mindert? W.

ausgedehnt, zu Dünsten und in eine Luftförmige Flüssigkeit verändert, so man unter Klocken auffangen kann, welche aber im Wasser auflöslich ist. Da die Versuche mit dieser Luft ziemlich beschwerlich anzustellen sind, indem die Hitze des Bades, in welchem man die Verrichtung vornimt, nicht verstattet, daß man die Hände in dasselbe hineintunken kann, sondern in die Nothwendigkeit, die Verrichtungen mit Zangen anzustellen, versetzt, so habe ich meine Forschungen nicht sehr weit treiben können und mich begnügt, mich zu überzeugen, daß der Luftförmige Weingeist ebenfalls eine Art entzündlicher Luft war, welche nicht so verbrennlich, wie der Luftförmige Aether, war und beinahe die nemlichen Erscheinungen zeigte.

Siebender Versuch.

Das Wasser im Stande Luftförmiger Flüssigkeit zu erhalten.

Da der Uebergang des Wassers, aus dem fliessenden Zustande in den Stand Luftförmiger Flüßigkeit, nur durch eine stärkere Stuffe der Wärme, als des siedenden Wassers seine ist, zuwegegebracht werden kann; so kann dieser Versuch nur in Queckſilber, oder einem Bade von Wasser angestellt werden, welches sehr mit Salz geschwängert ist, z. B. Salpetermutterlauge, geflossenes Weinsteinöl u. d. m. Wenn man die Wärme eines Bades solcher Art, zu 95 bis 100 Graden des Queckſilberwärmemessers treibt, gelangt man dahin, das Wasser in den Luftförmigen Stand zu bringen; das Geräthe des ersten Versuchs kann zu dieser Verrichtung nicht angewandt werden, weil das Luftförmige Wasser mit einer salzi-

gen

gen Auflösung nicht in Berührung bleiben kann, ohne von derselben eingesogen zu werden und sich mit ihr zu verbinden. Um des guten Erfolgs dieser Verrichtung versichert zu seyn, haben Hr. de la Place und ich folgendes Geräthe erdacht: wir haben einen gläsernen Krug mit Wasser angefüllt, solchen umgekehrt in eine ebenfalls mit Queckſilber angefüllte Schaale gestellt, ohngefehr zwei Quentgen Wasser unter diese Klocke, oder Krug, gehen laßen und den Krug, mit der Schale, in einen Kessel voll Salpetermutterlauge gesenkt, deren Hitze ohngefehr 95 Grade, eines in 85 getheilten Wärmemessers, betrug; bald darauf sind diese beiden Quentgen Wasser, welche nur einen sehr kleinen Raum, oben in dem Kruge, einnahmen, zu einer luftförmigen Flüßigkeit geworden, welche denselben ganz und gar erfüllte und das Queckſilber ist in der Klocke, oder dem Kruge, sogar ein wenig unter den Wasserpaß des, in der Unterschaale befindlichen, Queckſilbers gefallen; sobald man die Klocke, oder den Krug, aus dem Mutterlauge-Bade herausnahm, ward das Wasser verdichtet und das Queckſilber stieg wiederum, aber wie das Geräthe von neuem hineingesenkt ward, erhielt das Wasser wieder die luftförmige Beschaffenheit.

Nimt man die Schlußfolgen, welche die eben gemeldeten Versuche an Hand geben und die, welche ich in vorhergehenden Abhandlungen vorgetragen habe, zusammen, so sieht man, daß die fixe Luft, oder Kreidensäure, das ätzende flüchtige Laugensalz, die Salzsäure u. a. m. wie ich im Anfange dieser Abhandlung angekündigt habe, bei der stets gewöhnlichen (habituel) Stuffe der Wärme und des Druckes un-

sers Dunstkreises beständig im luftförmigen Stande zu bleiben im Stande sind; daß der Aether nur bei einer Stuffe der Wärme zu Dünsten und einer luftförmigen Flüßigkeit wird, welche der Wärme des Blutes beinahe gleich ist; daß der Weingeist diese Verwandlung nur bei 71 bis 72 Graden, eines in fünf und achtzig Theile getheilten Queckſilber-Wärmemeſſers, untergeht; endlich, daß das Wasser nur bei völlig 85 und sogar einigen Graden mehr zu Dünsten wird und die luftförmige Gestalt annimt.

Diese Bestimmung, der zur Dunstwerdung jeder Flüßigkeit nothwendig erforderlichen verschiedenen Stuffen der Wärme, ist nur unter der Voraussetzung eines Dunstkreises genau, welcher den Schweeremeſſer in einer Höhe von 28 Zollen zu halten im Stande ist; auf den Bergen und in allen Fällen, wo der Druck auf die Oberfläche der Flüßigkeiten durch ein Mittel, welcher Art es auch sey, vermindert wird, findet die Dunstwerdung bei einer geringeren Wärme Statt.

Es ist leicht einzusehen, wie vieles Licht diese Erwägungen über die Entstehung und Beschaffenheit unsers Dunstkreises verbreiten; man begreift, daß er ein Zusammengesetztes, aus allen Flüßigkeiten, oder allen festen, oder flüßigen, Stoffen überhaupt seyn muß, welche bei der Stuffe der Wärme und des Druckes, so wir immerwährend (habituellement) erfahren, zu Dünsten zu werden, im Stande sind. Um unsere Begriffe aber noch fester zu setzen, wollen wir einen Augenblick betrachten, was mit den verschiedenen Stoffen, welche die Erdkugel ausmachen, vorgehen würde, wenn ihre (der Erdkugel) Stuffe der Wärme plözlich eine merkliche Veränderung erführe.

führe. Wie gezwungen die Annahme auch scheinen mag, welche gleich folgen wird, so ist doch wenig daran gelegen, wenn sie nur einiges Licht über den Vorwurf, von welchem ich handle, verbreitet.

Gesetzt, daß die Erde auf einmal in eine viel wärmere Gegend des Sonnensystems versezt und z. B. einer viel stärkeren Stuffe der Hitze, als des siedenden Wassers seine ist, ausgesezt würde: so würden das Wasser, alle, unter dieser Stuffe, zu Dünsten zu werden fähige Flüßigkeiten und das Queckſilber selbst, ins Sieden gerathen, zu Dünsten und in luftförmigen Flüßigkeiten verwandelt werden, welche ein Theil des Dunstkreises werden würden. Diese neuen Luftarten würden sich mit den schon vorhandenen mischen, und daraus wechselseitige Zerlegungen und neue Verbindungen enrstehen, bis die verschiedenen Verwandschaften befriedigt wären und die Grundstoffe, welche diese verschiedenen Luftarten ausmachen würden, zu einem Stande der Ruhe gelangten. Aber eine Betrachtung, welche uns nicht entgehen darf, ist die, daß diese Dunstwerdung selbst Gränzen haben würde; in dem Maaße, wie die Menge der vorhandenen Federhaften Flüßigkeiten zunehmen würde, würde nemlich die Schwere des Dunstkreises nach Verhältniß zunehmen; da nun ein jeder Druck ein Hinderniß der Dunstwerdung ist, und die verdunstbarsten Flüßigkeiten einer sehr starken Hitze, ohne zu Dünsten zu werden, wiederstehen können, wenn man derselben einen, nach Verhältniß, noch stärkeren Druck entgegensezt, so sieht man wol ein, daß der neue Dunstkreis zu einer solchen Stuffe der Schwere gelangen würde, daß das Wasser, welches

bis

bis dahin noch nicht zu Dünsten geworden wäre, zu sieden aufhören und im fliessenden Stande bleiben würde. Man könnte diese Erwägungen noch viel weiter treiben und untersuchen, was mit den Steinen, Salzen und dem größten Theile der schmelzbaren Stoffe vorgehen würde, welche die Erdkugel ausmachen. Man sieht wol ein, daß sie weich werden, zum Flusse kommen und Flüßigkeiten bilden würden; aber diese letztern Betrachtungen gehen von meinem Gegenstande ab und ich eile, mich auf selbigen wieder einzulaßen.

Durch eine entgegengesetzte Würkung würden, wenn die Erde auf einmal in sehr kalte Gegenden gestellt würde, das Wasser, welches anjetzt unsere Flüsse und Meere ausmacht und wahrscheinlich die mehresten Flüßigkeiten, welche wir kennen, zu festen Bergen, sehr harten, anfänglich wie der Bergkrystall durchsichtigen, gleichartigen und weissen Felsen werden, welche aber mit der Zeit, durch die Mischung mit Stoffen verschiedener Beschaffenheit, undurchsichtige, verschieden gefärbte, Steine werden würden.

Die Luft, oder zum wenigsten ein Theil der Luftförmigen Stoffe, welche dieselbe ausmachen, würden unter dieser Voraussetzung ohne Zweifel, aus Mangel einer hinlänglichen Stuffe der Wärme, aufhören, im Stande Federhafter Flüßigkeiten befindlich zu seyn; sie würden also wieder zum fließenden Stande gelangen und aus selbigen neue fliessende Stoffe entstehen, von welchen wir noch keine Begriffe haben.

Diese

Diese beiden äussersten Annahmen zeigen deutlich,
1. daß Festigkeit, Fließbarkeit (liquidité) und Federkraft, drei verschiedene Stände des nemlichen Stoffes, drei besondere Abänderungen sind, durch welche fast alle Stoffe nach und nach gehen können und welche einzig und allein von der Stuffe der Wärme, welcher sie ausgesetzt, oder, daß ich mich anders ausdrücke, von der Menge des feurigen Stoffes, von welcher sie durchdrungen werden, abhängen; (358)
2. daß es sehr wahrscheinlich ist, daß die Luft eine von Natur in Dünsten befindliche Flüßigkeit ist, oder vielmehr, daß unser Dunstkreis ein Zusammengesetztes aller Flüßigkeiten ist, welche bei der immerwährenden Stuffe der Wärme und des Druckes, so wir erfahren, in einem Stande von Dünsten und beständiger Federkraft befindlich zu seyn im Stande sind;
3. daß es hinfolglich nicht unmöglich ist, daß äusserst dichte (compactes) Stoffe, selbst Metalle, in unserm Dunstkreise anzutreffen seyn und z. B. ein metallischer Stoff, welcher ein wenig flüchtiger, als das Queckſilber, wäre, in dem Falle seyn würde.

Man weiß, daß unter den Flüßigkeiten, welche wir kennen, einige, wie der Weingeist und das Wasser, in allen Verhältnissen mit einander mischbar sind; die übrigen, wie das Queckſilber, das Wasser, die Oele, können hingegen nur augenblickliche Anhängungen eingehen: sie trennen sich von einander, wenn sie

(358) Vergl. mein. Grundr. §. 342. 344. 387. 389. XX.

sie durch einander gemengt worden sind und ordnen sich nach Verhältniß ihrer eigenthümlichen Schwere. Allem Anscheine nach, verhält es sich mit den verschiedenen Arten luftförmiger Flüßigkeiten eben so: die entzündliche Luft z. B. ist ohngefehr sechsmal so leicht, als die Luft des Dunstkreises und es gibt viel leichtere luftförmige Stoffe. Es ist also möglich, ja, es ist glaublich, daß über der Luft, welche wir athmen, verschiedene Lagen luftförmiger Flüßigkeiten, von einer besondern Beschaffenheit, befindlich sind, welche uns unbekannt und vielleicht die Gegend des Nordlichtes, der Lufterscheinungen und der elektrische Stoff selbst, sind. Diese verschiedenen Aussichten werden in besondern Abhandlungen entwickelt werden: ich denke daselbst hauptsächlich von den Gründen Rechenschaft zu geben, welche mich zu glauben bewegen, daß die elektrischen Erscheinungen, welche wir wahrnehmen, nur ein Erfolg der Zerlegung der Luft seyn; daß die Elektricität nur eine Art von Verbrennung sey, (359) bei welcher die Luft den elektrischen Stoff eben so liefere, wie sie, nach meiner Meinung, den Stoff des Feuers und des Lichts, bei der gewöhnlichen Verbrennung, liefert. Man wird erstaunen, zu sehen, wie anwendbar diese neue Lehre, auf die Erklärung der mehresten Erscheinungen, ist.

(359) Vergl. Hn. Marat phys. Untersuch. über d. Elektr. Anm. 276. W.

Zwote Abhandlung,

von verschiedenen Verbindungen der Phosphorsäure. (360)

Jederman weiß, daß der Schwefel beim Brennen zu Vitriolsäure wird (361); diese Verbrennung wird von einer beträchtlichen Einsaugung der Luft begleitet, in welcher selbige vor sich geht; die Säure nimt dabei, nach Verhältniß der eingesogenen Luftmenge, am Gewichte zu, so daß man nicht zweifeln darf, daß die Luft als ein Stoff (materiellement) in die Verbindung der Vitriolsäure eingehe.

Ich habe in vorhergehenden Abhandlungen gewiesen, daß die nemlichen Umstände beim Verbrennen des Phosphors wieder vorgefunden würden; (362) daß dieser Stoff, beim Verbrennen, zu Phosphorsäure ward, eine große Menge Luft einsog und nach Verhältniß am Gewichte zunahm, so daß ebenfalls erwiesen ist, daß der reinste Antheil der Luft, die dephlo-

(360) Second Mémoire sur différentes combinaisons de l'Acide phosphorique. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1780. S. 343—8; ist den 17 Novemb. 1780. verlesen worden und in der *Hist.* desselb. J. (Sur l'Acide phosphorique) S. 32 angezeigt. W.

(361) Oder welche liefert. W.

(362) S. dieser Schriften, Th. II. S. 396. f. W.

phlogistisirte, oder zum Leben erforderliche Luft, in die Zusammensetzung der Phosphorsäure eingehe, wie sie wahrscheinlich in aller Säuren ihre eingeht. (363)

Da die große Zahl von Versuchen, so ich über das Verbrennen des Phosphors angestellt habe, mir Gelegenheit gegeben hat, eine ziemlich große Menge Phosphorsäure zu sammlen, so habe ich im J. 1777 den Ausschlag der Verbindung dieser Säure, mit den salzigen und erdigen laugenhaften Stoffen (alkalis) und dem Grundtheile des Epsomsalzes, sehr umständlich geliefert; (364) mir bleibt, die Arbeit, welche ich unternommen habe, vollständig zu machen, noch übrig, die Verbindung dieser nemlichen Säure, mit verschiedenen andern Stoffen und besonders mit dem Weingeiste, den Metallen und Halbmetallen, zu verfolgen.

Die Phosphorsäure ist, wie man weiß, die Feuerbeständigste unter den bekannten Säuren und kann eine sehr hohe Stuffe der Hitze ausstehen, ohne verflüchtigt zu werden. Nimt man wäßerige Phosphorsäure und verstärkt selbige in einer Retorte, so wird sie anfänglich, durch den Fortgang der Abdampfung, beinahe eben so dick, wie die verstärkte Vitriolsäure: treibt man die Abdampfung ein wenig weiter, so erhält sie eine Syrupdicke, wird darnach immer dikker und gibt endlich ein durchsichtiges und festes Glas. (365)

Ich

(363) S. diesen Th. S. 211. f. W.
(364) S. diese Schrift. Th. II. S. 407. f. W.
(365) Von solchem Glase kann man folgende Abhandlungen nachsehen:

Hrn.

Ich werde bei den Verrichtungen, mit welchen ich die Akademie zu unterhalten habe, hinfolglich die feste (concret) Phosphorsäure, die Phosphorsäure von einer Syrup-Dicke, die Phosphorsäure von einer öligen Dicke und endlich die wässerige Phosphorsäure, unterscheiden: diese Benennungen sind zwar freilich nicht sehr strenge ausgewählt, aber sie werden meiner Absicht, wenigstens für diesen Augenblick, genügen, und ich werde in der Folge das, zu diesen verschiedenen Ständen der Phosphorsäure geschickte, Verhältniß der Säure angeben.

Ich habe vier Quentgen Säure, welche ich, durch Verbrennen, aus dem Phosphor erhalten und, durch Abdampfen, zu einer Syrupdicke gebracht hatte, und welche 8 Grade des Wärmemessers des Herrn de Reaumur zeigte, genommen, mit eben so vielem Wasser, so ebenfalls eine Stuffe der

Hrn. Sage *Expp.* S. Anm. 221.

Lettre addressée a l'Auteur de ce Recueil, par M. PROUST — Sur un Verre blanc retiré de l'acide phosphorique des Os; in Hrn. Abb. Rozier *Obss. sur la Phys.* T. X. Nov. 1777. S. 377-9.

Versuch aus menschlichen Knochen einen Phosphorus zu bereiten (von Herrn Crell in desselb.) Chem. Journ Th. I. S 23-39. hievon S. 32-35.

Lettre a M. l'Abbé MONGEZ — sur le Verre & l'Acide phosphoriques. Par M. BERNIARD; in den angef. *Obss. s. l. Phys.* T. XVI. Aout. 1780. S. 150—3.

Hrn. Wiegleb chem. Unters. S. Anm. 221.

Bemerkungen über die Glasauflösende Eigenschaft einiger Säuren; in Hrn. Crell N. Entdeck. Th. II. S. 281—3. W.

der Wärme von 8 Graden hatte, vermischt, die Mischung wol umgerührt, und wie ich den Wärmemeßer hineingesenkt habe, ist selbiger schnell genug gestiegen, und zwischen 14 und 15 Graden stehend geblieben.

Ich habe den nemlichen Versuch mit Phosphorsäure wiederhohlt, welche so dick, wie dickgewordener Terpenthin, war, und zween Theile Wasser, gegen einen Theil Säure, genommen; diese Mischung ist viel heisser geworden, und der Wärmemesser schnell von 8 Graden bis zu 32, bis 33 gestiegen; diese Mischung ist gleichfalls nur in dem Verhältnisse, von vier Quentgen Säure, gegen eine Unze Waßer, bereitet worden und die Hitze würde ohne Zweifel stärker gewesen seyn, wenn die Mengen beträchtlicher gewesen wären.

Die Umstände, bei der Mischung der Phosphorsäure, mit dem Weingeiste, sind beinahe die nemlichen, welche bei der Versetzung derselben mit dem Wasser vorkonimen; es entsteht ebenfalls Hitze und der Wärmemesser steigt beinahe zu den nemlichen Graden. Ich habe diesen Versuch sehr viele Male wiederholt und dabei die Verhältnisse der Säure und des Weingeistes verschieden abgeändert, die Säure bald sehr wäßerig, bald sehr verstärkt, angewandt und bin darnach zum Uebertreiben, bei verschiedenen Stuffen der Hitze, geschritten. Wenn die Säure sehr wäßerig war, so hatte der Weingeist, welcher beim Uebertreiben überging, beinahe seine gewöhnliche Beschaffenheit; aber wenn ich verstärktere Säure anwandte, so hatte der Weingeist, welchen

chen ich erhielt, einen lieblichern (plus suave) Geruch: zuweilen empfand ich gegen das Ende der Verrichtung einen schwachen Aether-Geruch, welcher sich in der Werkstätte verbreitete, aber ich habe nie dahin gelangen können, einen einzigen Tropfen Aether zusammen zu bringen; (366) auch habe ich

(366) Hr. Westrumb (Versuche über die Wirkung des Braunsteins auf die Salzsäure; über die Versüssung einiger andern Säuren ꝛc. in Hrn. Crell N. Entdeck. Th. VIII. S. 82—96.) erhielt mit der (aus Knochen gezogenen und, nach der Anweisung des Hrn. Wieglebs, durch Salmiakgeist, vom Kalche, gereinigten und durch Hitze von selbigem wieder befreieten) Phosphorsäure, Braunstein und Weingeist, ebenfalls keinen Aether, jedoch einen angenehmen, fast wie Quitten riechenden, Geist (a. a. O. S. 88.) welcher, für sich rectificirt, einen weissen erdigen Fleck in der Retorte nachließ und dessen Rückstand, vom Abbrennen, auf Wasser, wie Knoblauch roch, (a. a. O. S. 89) daß also wol einige Phosphorsäure mit übergenommen war. Hr. de Morveau erhielt von einer Unze, durch Zerfliessen, aus dem Phosphor erhaltener Säure und eben so vielem Weingeiste, durch Uebertreiben, eine saure Feuchtigkeit, welche zwar nicht ausgemacht zu den Aetherarten gerechnet werden konnte, jedoch, in Ansehung ihrer Flamme, beim Abbrennen, dem Aether näher, als dem Weingeiste, kam. (Anfangsgr. der theor. und pract. Chem. Th. III. S. 250—2) Hr. Scheele (Rön och Anmärkningar om Aether in *Kongl. Vet. Ac. N. Handl.* T. III. v. J. 1782. S. 35—46) erhielt mit, durch Verbrennen bereiteter, Phosphorsäure keine Spur von Aether, sondern nur einen unangenehm riechenden Geist, aus welchem Wasser reinen Phosphor niederschlug, dahingegen, von übergenommener

Weingeist, nach der Weise des Hrn. Cadet, sehr viele Male über die nemliche verstärkte Säure abzuziehen (zu cohobiren) versucht, aber keinen glücklichern Erfolg erhalten, sondern fast bei allen diesen Versuchen nur den nemlichen schwach Aetherartigen Geruch bemerkt. Vielleicht würde man eine geringe Menge von wirklichem Phosphorischen Aether erhalten, wenn man diese Mischung in sehr großen Verhältnissen anstellte, aber die Menge von Säure, welche ich zu verwenden hatte, hat mir meine Verrichtungen nicht mit einer größern Menge, als einer Unze, anzustellen verstattet.

Ob ich gleich schon in meiner Abhandlung v. J. 1777 (367) von der Verbindung der Phosphorsäure mit dem Eisen geredet habe, so habe ich den nemlichen Versuch doch mehr im Großen und mit neuen Handgriffen wiederholen, zu müssen geglaubt; ich habe Phosphorsäure von einer Syrupdicke mit 5 bis 6 Theilen Wasser verdünnt, solche in eine kleine Retorte, mit einem langen und engen Halse, gegossen, kleine recht rein gescheuerte (decapés) eiserne Nägel dazu gethan und solches gelinde erhitzt: die Auflösung des Eisens hat sogleich mit einem Brausen vor sich zu gehen angefangen; zu gleicher Zeit ist eine große Menge entzündlicher Luft entbunden worden, welche ich in gläsernen, in Wasser gesenkten, Klocken aufgefangen habe; diese Luft hat mir, bei allen Proben, welche ich

mener Phosphorsäure keine Spur in demselben zu finden war (a. a. O. §. 7.) W.

(367) S. B. II. S. 419. woselbst (Anm. 223e) auch auf andere Versuche, über die Würkung der Phosphorsäure, auf verschiedene Metalle, verwiesen ist. W.

ich mit derselben angestellt habe, genau die nemlichen unterscheidenden Merkmaale, als die vitriolisch entzündliche Luft, gewiesen, fällt, wie selbige, da Kalchwasser weder vor, noch nach, dem Verbrennen.

Diese Auflösung des Eisens, in der Phosphorsäure, liefert eine wenig im Wasser auflösliche Verbindung; auch entsteht in dem Maaße, wie die Säure gesättigt wird, ein weisser, ein wenig ins Graue fallender, Niederschlag, welcher von der Phosphorsäure aufgelöset zu werden im Stande ist, wenn man ein Uebermaaß von derselben hinzusetzt und ebenfalls von allen Säuren angegriffen werden kann.

Läßt man, nachdem man einen Antheil Phosphorsäure mit Eisen gesättigt und die über dem spathigen Niederschlage stehende Feuchtigkeit abgehellt hat, diese abrauchen, so erhält man keine Krystalle, sondern es fällt, beim Erkälten, oder selbst bei dem bloßen Fortgange des Abdampfens, ein grauweißes Pulver, oder Eisenspath, nieder, welcher dem, so während der Auflösung von selbst niedergefallen war, ganz ähnlich ist.

Das Gold hat mir in der Phosphorsäure platterdings unauflöslich zu seyn geschienen: um dies Metall im Stande einer sehr starken Zertrennung zu erhalten, habe ich Blattgold genommen, solches lange mit gepülvertem Zucker in einem Mörser gerieben, nachdem es zertrennt und zu unfühlbaren Theilchen geworden war, mit Wasser ausgewaschen, den Zucker durch Auflösen hinweggenommen und es ist ein sehr zertrenntes Gold, in seinem metallischen Zustande nachgeblieben, so, wegen der äussersten Zertren-

nung seiner Theile, (368) eine Pupurfarbe hatte. Von diesem habe ich eine geringe Menge in mit Wasser verdünnte Phosphorsäure gethan und in einem Scheidekolben, im Sandbade, einen halben Tag hindurch sieden laßen: die Säure ist gemählig verstärkt geworden, hat mir aber keine Wirkung auf das Gold zu äussern geschienen und dies Metall ist von diesem Versuche in den nemlichen Gewichte wieder erhalten worden, als es zu selbigem genommen war; anderntheils hat die Säure, bei der Behandlung mit den Laugensalze, keinen merklichen Niederschlag gegeben, woraus ich geschlossen habe, daß das Gold von der Phosphorsäure allein merklich unangreifbar wäre.

Ich war mir nicht vermuthen, mit dem Kupfer einen ähnlichen Ausschlag zu erhalten, welches mir jedoch begegnet ist; dieses Metall ist in der Phosphorsäure platterdings unauflöslich und ich habe den Beweis davon durch folgende Versuche erhalten.

Ich habe Phosphorsäure von einer Syrupdicke genommen, mit fünf, bis sechs, Theilen Wasser verdünnt, in eine Retorte auf sehr dünnes Kupferblech gegossen, welches zuvor recht rein gescheuert worden war und langsam übergetrieben: die Säure ist gemählig verstärkt und endlich so dick, wie ein dünner Syrup, geworden; indem sie aber solchergestalt alle Stuffen einer möglichen Verstärkung, von der schwächsten, bis zur stärksten, durchgegangen ist, hat sie nicht das geringste Kupfertheilchen aufgelöset,

(368) Oder einigem Verluste seines Brennbaren. W.

löset, sondern ich habe bloß bemerkt, daß sie, wenn man sie, nachdem sie solchergestalt verstärkt worden war, mit Wasser verdünnte, eine große Menge kleiner sehr leichter Kupferflittern (paillettes) fallen ließ, welche sich am Boden des Gefäßes sammleten und noch allen ihren Metallglanz behalten hatten. Man nimt beinahe die nemliche Erscheinung wahr, wenn man verstärkte Salpetersäure über Gold sieden läßt, wie Hr. Tillet solches der Akademie berichtet hat; die Säure, welche solchergestalt mit dem Kupfer digerirt worden ist, zeigt bei allen möglichen Proben nichts Kupfriges, oder Metallisches.

Ich werde die Ursache dieser Unauflöslichkeit in einer Abhandlung, von den Stuffen der Verwandschaften, der zum Leben erforderlichen, oder dephlogistisirten Luft, an welcher ich arbeite, erklären und beweisen, daß sie davon herrührt, daß die zum Leben erforderliche Luft, oder der Säurezeugende Grundstoff, eine stärkere Verwandschaft zum Phosphore, als zu den Metallen, habe.

Auf den Kupferkalch äussert die Phosphorsäure ein wenig mehrere Wirkung, geht aber nur eine schwache und nicht sehr dauerhafte Vereinigung mit denselben ein und es kann durch alle Metalle, selbst durchs Gold, nicht vermöge der Verwandschaft der Säure zum Golde, sondern vermöge der Verwandschaft des Kupfers, zu diesem Metalle, aus selbiger gefället worden.

Man hatte bisher geglaubt, daß das Kupfer in allen Säuren auflöslich wäre und dies ist inzwischen eine merkwürdige Ausnahme. Diese erste Thatsa-

che hat mich auf andere der nemlichen Gattung gebracht und ich habe mich überzeugt, daß das Kupfer ebenfalls in verschiedenen Gewächssäuren unauflöslich ist, daß also der Gebrauch dieses Metalles, zu den Küchen- und Apothekengeräthen, nicht allezeit so gefährlich ist, als man sich solches bisher eingebildet hat; dieser Gegenstand wird der Vorwurf einer besondern Abhandlung seyn.

Diese Unauflöslichkeit des Kupfers, in der Phosphorsäure, liefert ein sehr einfaches und sehr bequemes Mittel, dies Metall von verschiedenen andern beim Probiren der Erze zu scheiden und besonders, solches vom Eisen zu scheiden. Man kann auf die Verbindung dieser beiden Metalle, des Kupfers und Eisens, fast alle Regeln der Scheidung des Goldes und Silbers anwenden: man darf die Phosphorsäure nur an die Stelle des Königswassers setzen und wird alsdann eine Säure haben, welche das Eisen aufzulösen, ohne das Kupfer anzugreifen und folglich diese beiden Metalle besonders zu erhalten, geschickt ist. Ich werde die Folge der metallischen Verbindungen, mit der Phosphorsäure, in bald folgenden Abhandlungen liefern.

Abhandlung,

von einem besondern Verfahren, den Phosphor, ohne Verbrennen, in Phosphorsäure zu verwandeln. (369)

Die Erzeugung der Phosphorsäure, durch das Verbrennen des Phosphors, ist von allen Weisen, diese Säure zu erhalten, die sicherste und die, welche das stärkste Zutrauen zu ihrer Reinigkeit erregen muß; (370) aber diese Verrichtung ist zugleich äußerst langwierig, äußerst weitläuftig und was für Vorsicht man auch beobachtet, so hält es doch schwer, den Verlust eines ziemlich beträchtlichen Antheils der Säure zu vermeiden, da man die Luft der Gefäße bei jedem Verbrennen zu erneuern genöthiget ist. Ich habe also geglaubt, daß die Anzeige einer kürzern und einfachern Weise, die Säure des Phosphors zu er-

(369) Memoire sur un Procedé particulier pour convertir le Phosphore en Acide phosphorique sans combustion. Par M. LAVOISIER; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1780. S. 349-54; ist den 2ten März desselb. J. verlesen; und in der *Hist.* desselb. J. (Sur une Methode de faire l'Acide phosphorique sans combustion.) S. 32 angezeigt. W.

(370) Vergl. Anm. 221. W.

halten, in einem Zeitpuncte nüzlich seyn würde, da sich mehrere Scheidekünstler mit der Verfolgung der Verbindung der Phosphorsäure, mit den verschiedenen bekannten Stoffen, beschäftigen. Ich bin auf selbige durch die Lehre von der Erzeugung der Säuren, mit welcher ich die Akademie schon verschiedene Male unterhalten habe und besonders durch die Versuche des Hrn. Bertholler, über die Verbindung der Salpetersäure mit dem Phosphore, gebracht worden.

Die Verbrennung des Phosphors ist, nach meiner Meinung, wie ich solches schon in vorhergehenden Abhandlungen erwähnt habe, nichts anders, als eine Zerlegung der Luft, vermittelst des Phosphors. Der Grundtheil der Luft, welchen ich hernach den Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoff genannt habe, vereinigt sich mit dem Phosphor, um ihn in eine Säure zu verwandeln und der in der Luft befindlich gewesene und frei gewordene Stoff des Feuers, oder der Hitze, geht mit Flamme, Hitze und Licht, davon. Man sieht, daß die Verbrennung, nach dieser Meinung, keine wesentliche Bedingung der Erzeugung der Phosphorsäure, sondern nur ein Nebenumstand ist, und daß man Phosphorsäure ohne Verbrennen erzeugen würde, wenn es möglich wäre, den Säuremachenden, oder Säurezeugenden Grundstoff in eine andere Verbindung, welcher Art solche auch wäre, halhaft zu werden, in welcher er nicht, wie in der Luft, durch den Stoff des Feuers aufgelöset gehalten würde.

Da mir diese Betrachtung auffiel, so habe ich die hauptsächlichsten chemischen würkenden Mittel, welche

welche wir gewöhnlich unter Händen haben, die Musterung durchgehen laßen und die Salpetersäure hat mir alle die Bedingungen, welche ich verlangte, in sich zu vereinigen geschienen. Der Säuremachende, oder Säurezeugende, Grundstoff ist in derselben sehr häufig vorhanden; er ist, wie ich in einer in der Sammlung vom Jahre 1776 abgedruckten Abhandlung (371) gewiesen habe, mit der Salpeterluft verbunden, hängt derselben aber nicht sehr an, woraus ich geschlossen habe, daß der Phosphor der Salpetersäure den Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Stoff leicht entziehen könnte und ich eines Theils Salpeterluft, oder sehr starke rauchende Salpetersäure und anderntheils Phosphorsäure, erhalten müßte.

Der Erfolg hat meiner Erwartung völlig entsprochen und nachdem ich verschiedene Versuche im Kleinen angestellt habe, um mich über den Gang, welchen ich bei mehr im Großen anzustellenden Versuchen nehmen mußte, in Gewißheit zu setzen, so habe ich folgendermaaßen verfahren.

Ich habe eine, mit einem Stöpsel im Bauche versehene, Retorte genommen, welche sechs, bis sieben, Pinten faßte und in selbige zwei Pfund einer Salpetersäure gegossen, deren Gewicht sich zu des destillirten Wasser seinem, wie 129895 zu 100000 verhält. Dies ist die nemliche, deren ich mich bei allen meinen Untersuchungs-Versuchen zu bedienen pflege und deren Beschaffenheit ich, in vorhergegangenen Abhandlungen, bestimmt habe. Ich habe die Retor-

(371) S. B. II. S. 377. f. XX.

Retorte auf ein Sandbad, und einen Kolben vorgelegt und langsam angeheizt bis die Feuchtigkeit ohngefehr 45 Grade eines Quecksilberwärmemessers erhielt, worauf ich die Stöpselöfnung geöfnet und ein, zehn bis zwölf Grane wiegendes, Stück Phosphor hineingeworfen habe; dieses ist sogleich in der Feuchtigkeit zu Boden gefallen, wie Wachs geflossen und hat angefangen, mit einem ziemlich lebhaften Brausen (372) aufgelöset zu werden: nachdem das erste Stück aufgelöset worden war, habe ich ein zweites, darnach ein drittes, hineingeworfen und so sehr langsam fortgefahren, bis ich dahin gelangt war, allen Phosphor, welcher sich auflösen ließ, mit der Säure zu verbinden, welche Menge zwo Unzen und sechs, bis sieben, Quentgen betragen hat.

Anfänglich ging die Auflösung äusserst leicht vor sich und ich ward aus Furcht, daß das Brausen zu stark werden mögte, das Feuer sehr gelinde zu halten, genöthigt; aber gegen das Ende ließ die Wirkung der Säure, auf den Phosphor, immer mehr und mehr nach, ich konnte das Brausen und die Auflösung nur durch eine Verstärkung der Stuffe des Feuers unterhalten und bin solche, nach und nach und Stuffenweise, bis über die Siedhitze des Wassers zu treiben genöthigt worden.

So

(372) Dies Brausen verräth ein Weggehen einer Luftförmigen Flüßigkeit; vermuthlich würde man bei der Auffangung, aus der angewandten Säure und dem Brennbaren des Phosphors entstandene, Salpeterluft erhalten, außer welcher auch Brennbares und Feuerwesen als Hitze davon gehn. W.

So lange nur ein, oder anderthalb, Quentgen Phosphor aufgelöset waren, hat die Feuchtigkeit keine andere Veränderung erlitten, als daß sie eine gelbe Farbe, wie Königswasser, erhielt; darnach ist sie grün geworden und zugleich stiegen sehr dicke und trübe Dämpfe von derselben auf, welche nichts anders, als Salpeterluft und sehr rauchende Salpetersäure, waren; diese Dämpfe, welche eine dicke Wolke bildeten, schienen vom Halse der Retorte, wie ein anderer fliessender Stoff, herunter zu fallen und zu fließen und fuhren, während der ganzen Zeit der Auflösung des Phosphors, fort, überzugehn; man begreift wol, daß ich nicht habe ermangeln dürfen, die Producte, welche bei dem Uebertreiben übergingen, sorgfältig aufzufangen und folgendes ist das, was ich während der siebenzehn bis achtzehn Stunden, welche die Verrichtung gewährt hat, erhalten habe.

Ich habe anfänglich zwei Quentgen und vier und zwanzig Grane, einer nicht rauchenden beinahe weissen uud sehr schwachen Salpetersäure erhalten; die Dämpfe, welche während der ganzen Zeit, da diese Säure überging, von der Feuchtigkeit aufstiegen, waren fast gar nicht gefärbt; in dem Maaße, wie die Dämpfe stärker wurden, sahe die Säure, welche überging, gelber aus, und fing an rauchend zu werden; der zweite Antheil, wechen ich besonders abgenommen habe, wog drei Unzen und funfzig Grane.

Auf diesen zweiten Antheil ist eine dunkelgrüne, gelbliche, noch rauchendere Salpetersäure, als die vor-

vorhergehende, gefolgt, welche sechs Unzen und zwei Quentgen wog.

Die Salpetersäure, welche ich darnach erhalten habe, sah etwas weniger grün aus, war nicht so rauchend und wog fünf Unzen, fünf und ein halbes Quentgen; gegen das Ende des Ueberganges dieser Säure hat die Stärke der rothen Dämpfe beträchtlich abgenommen und ich habe nur weisse, kaum rauchende, Salpetersäure erhalten; dieser letzte Antheil wog vier Unzen, zwei Quentchen und sechs Grane.

Die in der Retorte befindliche Feuchtigkeit war sodann gänzlich mit Phosphor gesättigt und die Antheile, welche ich hinzuthat, wollten sich durchaus nicht auflösen laßen, ob ich die Stuffe des Feuers gleich sehr verstärkt und lange damit anzuhalten versucht hatte.

Nachdem ich das Geräthe auseinander genommen hatte, habe ich in der Retorte dreizehn Unzen und vier Quentgen einer etwas gelblichen Feuchtigkeit gefunden, welche eine ölige Dicke, beinahe, wie die verstärkte Vitriolsäure, oder das Vitriolöl und noch einigen Geruch nach Salpetersäure, behalten hatte.

Diese letzten Antheile flüchtiger Säure, welche sie enthalten konnte, hinwegzunehmen, habe ich selbige in eine, mit Erde überzogene, gläserne Retorte gegossen und, mit einem Stuffenweise verstärkten Feuer, im Streichofen getrieben.

Anfänglich habe ich eine schwache und leichte Salpetersäure erhalten, welche immer wäßeriger geworden ist; darnach ist bloß ein braunrothes (rouſle) etwas

etwas bitteres, Wasser übergegangen, welches nicht mehr sauer war und mit den Laugensalzen nicht brauſete: nachdem das Feuer etwas stärker und so weit getrieben worden ist, daß die Stangen, auf welchen die Retorte ruhete, dunkel glüheten, so haben sehr durchdringende weisse Dämpfe zu gehen angefangen, welche sich in der Vorlage gesammlet haben; dies war ächte Phosphorsäure, jedoch in einem halbflüchtigen Zustande.

Ich habe die Verrichtung nunmehr für völlig vollendet gehalten und die Gefäße daher kalt werden lassen, aber, wie ich die in der Retorte nachgebliebene Feuchtigkeit herausgießen wollte, bemerkt, daß der gröſte Theil dick wie Terpenthin geworden war, daß sie dem Gefäße inwendig anhing und ich war nicht im Stande sie anders, als durch Verdünnen mit übergetriebenem Wassers, heraus zu bekommen; dieser Umstand hat mich verhindert, das Gewicht derselben genau zu erfahren.

Die Theorie hatte mir angekündigt, daß dieses in der Retorte nachgebliebene Zurückbleibsel Phosphorsäure seyn müßte und wirklich habe ich bei angestellter Vergleichung derselben, mit der, welche ich durchs Verbrennen aus dem Phosphore erhalten hatte, gefunden, daß sie durchaus eben so beschaffen war und mit der Kalcherde, dem fixen Laugensalze der Sode und dem Eisen, sehr genau die nemlichen Ausschläge gab.

Ob ich die erhaltene Phosphorsäure gleich nicht habe wiegen können, weil ich genöthigt gewesen bin, sie mit Wasser zu verdünnen, so glaube ich doch,

daß

daß man die Menge von Phosphorsäure, welche von zwo Unzen und sechs Quentgen Phosphor und zwei Pfund Salpetersäure zu erhalten steht, ohne Gefahr, sich sehr zu irren, auf acht, bis neun, Unzen schätzen kann, wobei ich voraussetze, daß man die Abdampfung nicht so weit treibe, daß die Säure die Dicke eines verdickten Terpenthins erhalte, sondern nur so dicke, wie ein etwas dicker Syrup, werde.

Der Phosphor scheint mir nur höchstens zu zwo Unzen und vier Quentgen in diese acht Unzen eingehen zu müssen und ich habe Grund zu glauben, daß die beiden andern Quentgen während der Verbindung verfliegen und mit der rauchenden Salpetersäure übergehen, welche aus diesem Grunde etwas verändert ist. Es scheint, daß sich mit diesen drittehalb Unzen, Phosphor ohngefehr viertehalb Unzen, der Salpetersäure entzogenen, Säuremachenden, oder Säurezeugenden, Grundstoffes, vereinige und das Uebrige, nemlich zwo Unzen, Wasser ist.

Man sieht, daß der Phosphor, bei dieser Verrichtung, ohne Verbrennen, d i. ohne eine sichtbare Entbindung von Flamme und Feuerstoff, zu Phosphorsäure wird; darin finde ich einen neuen Grund, zu glauben, daß der Stoff des Feuers in dem Phosphore nicht so häufig, als man bisher geglaubt hat, befindlich sey und der, welcher während der Verbrennung desselben entbunden wird, von der Zerlegung der Luft und nicht des Phosphors herkomme.

Ich sehe wol ein, daß die Vertheidiger der Stahlschen Lehre eine andere, sehr annehmliche, Erklärung von dieser nemlichen Erscheinung geben werden: sie werden behaupten, daß bei dieser Verrich-

tung

tung das Brennbare des Phosphors von der Salpetersäure hinweggenommen werde und diese aus solchem Grunde im rauchenden Stande übergehe; sie werden annehmen, daß dabei eine zwiefache Zerlegung vorgehe, daß sich eines Theils die in der Salpetersäure befindliche dephlogistisirte Luft, oder Säuremachender Grundstoff, mit dem Phosphore verbinde, um ihn in Phosphorsäure zu verwandeln und anderntheils das Brennbare des Phosphors sich nach der Salpetersäure hin begebe, um sie zu rauchender Salpetersäure zu machen. Ich bin weit entfernt, zu behaupten, daß sich diese Erklärung, bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse, nicht behaupten ließe, aber ich will nur anmerken, daß sie voraussezt:

1. Daß die rauchende Salpetersäure mehr Brennbares, als die nicht rauchende, enthalte; 2, daß dieser Ueberschuß des Brennbaren, bei dem in dieser Abhandlung gemeldeten Versuche, vom Phosphore herkomme und dieses ist das, was noch nicht bewiesen (373) ist. Uebrigens habe ich in Rücksicht auf

(373) Bisher sind diese Sätze als ziemlich erwiesen angenommen und die bekannten Gründe, durch die angeführten Gründe, noch nicht wiederlegt worden; wenn indessen Hrn. Lavois. Lehre auch viele Gründe vor sich hat, so mögte man mit der, von ihm selbst erwähnten, Vereinbarung am sichersten gehn.

Uebrigens passen diese Erfahrungen sehr wol zu den bisher bekannten. So zeigt die vom Hrn. Baumé (Handb. der Scheidek. Vorrede: Erl. Exp. Chemie Th. I. S. 347-8) angegebene Zerle-

auf die neue Lehre, welche ich angekündigt habe, nur zu zeigen versprochen, daß man sich entübrigt sehen könne

gung der Kohle, durch Vitriolsäure, eine ähnliche Wirkung der verschiedenen Verwandschaft des Brennbaren, zu den Säuren und daß das Kohlichte, so die verstärkte Vitriolsäure dunkel färbt, durch Sieden zerlegt werde, ist lange bekannt gewesen und solche Säure durch Sieden weiß gemacht worden. Nun ist die Verwandschaft der Salpetersäure, zum Brennbaren, bekannt und daher die Zerlegung des Phosphors schon leicht erklärbar, wie auch der vitriolische Schwefel, durch Kochen mit Salpetersäure, endlich zerlegt wird. Daß die Vitriolsäure den Phosphor ganz, die Salpetersäure in etwas zerlegt, hat schon Hr. Marggraf (chem. Schrift. Th. I. S. 55-56) gelehrt. Die leztere Zerlegung ist also vom Hrn. Lavoisier nur zur Vollkommenheit gebracht worden. Hr. Sage hat den Phosphor, nach dem, ihm bekanntgewordenen, Versuche des Hrn. Marquis de Bullion, zur Fällung verschiedener Metalle, nahmentlich des Kupfers, Silbers, Goldes, Queckſilbers, aus ihrer verdünnten Auflösungen, in metallischer Gestalt, anzuwenden gelehrt; mit der Platina gelang es nur zum Theil, mit dem Bleie, Wismuth, Zucker und Spießglase nicht; demselben zufolge verbindet sich dabei nur das Brennbare des Phosphors mit den Metallkalchen, so daß man beim Uebertreiben der nachbleibenden Feuchtigkeit die angewandte Salpetersäure, oder das Königswasser, wieder erhält und die Phosphorsäure am Boden der Retorte nachbleibt E. Reduction des Substances metalliques par le moyen du Phosphore, extrait d' un Memoire lu a l'Acad. des Sc. par M. SAGE; in Hrn. Abb. Rozier *Obſſ. ſ. l. Phyſ.* T. XVIII. Oct. 1781 S. 263-67 von welcher in Hrn. Lichtenb. Mag. B. I. St. 3. S. 147 eine kurze Nachricht

könne, wie Stahl, das Daseyn eines besondern Grundstoffes, so er durch die Benennung des Brennbaren bezeichnet hat, bei der Erklärung der chemischen Erscheinungen anzunehmen und ich hoffe immer mehr und mehr, daß ich die Verbindlichkeiten, auf welche ich mich eingelassen habe, erfüllen werde.

richt befindlich ist. Hier wirkt also die Verwandschaft des Metallkalches auf das Brennbare vorzüglich und wahrscheinlich enthält der Phosphor von demselben so vieles, daß, nach Sättigung der verdünnten Säure, auch zur Wiederherstellung des Metalles, noch genung abgegeben werden kann. XX.

Abhandlung von der Wärme. (374)

Diese Abhandlung ist die Frucht der Versuche, welche Hr. Lavoisier und ich, während des vergangenen Winters, gemeinschaftlich über die Wärme (375) angestellet haben; die unbeträchtliche Kälte dieser Jahrszeit hat uns nicht verstattet, mehrere

(374) Memoire sur la chaleur. Par Mrs. LAVOISIER & DE LA PLACE; in *Mem. de l'Acad. R. des Sc.* (a Paris) *Ann.* 1780. S. 355-408; ist den 18. Jun. 1783 verlesen worden und in der *Hist.* des angef. J. 1780 (Sur la Chaleur) S. 307 angezeigt; Man sieht aus dem Anfange dieser Abhandlung, daß sie von dem Hrn. de la Place aufgesezt ist, in so weit jedoch Hr. Lavoisier an den Versuchen Theil hat, auch diese Abhandlung mit einigen vorherigen Versuchen desselben im Zusammenhange steht, durfte sie in dieser Samlung nicht ausgelassen werden. W.

(375) Chaleur. Dies Wort wird bekanntlich im Französischen sowol für die schwächeren, als für die stärkeren Stuffen angewandt, dahingegen im Teutschen die Benennung der Wärme für jene und die der Hitze für diese gebräuchlicher ist; es fehlte also an einem Worte von so allgemeiner Bedeutung und weil in dieser Abhandlung öfter von schwächeren Stuffen die Rede ist, so habe ich hier die Benennung der Wärme gewählt, an deren Statt ich sonsten lieber den Ausdruck Hitze gebraucht haben würde. W.

rere der Art anzustellen; wir hatten uns anfänglich vorgenommen, ehe wir etwas über diesen Gegenstand bekannt machten, zu warten, bis uns ein kälterer Winter Gelegenheit würde gegeben haben, selbige mit aller möglichen Sorgfalt zu wiederholen und mehr zu vervielfältigen; aber wir haben uns in der Betrachtung, diese, obgleich unvollkommene, Arbeit bekannt zu machen, entschlossen, daß die Weise, von welcher wir Gebrauch gemacht haben, bei der Theorie der Wärme, einigen Nutzen haben könne und ihre Genauigkeit und allgemeine Anwendbarkeit machen können, daß selbige von andern Naturkündigern angenommen werde, welche im nördlichen Theile von Europa sehr günstige Winter zu dieser Gattung von Versuchen haben.

Wir werden diese Abhandlung in vier Abschnitte eintheilen; in dem ersten werden wir ein neues Mittel, die Wärme zu messen, erzählen; im zweiten werden wir den Ausschlag der hauptsächlichsten Versuche, so wir hiemittelst angestellt haben, melden; in dem dritten werden wir die Schlußfolgen untersuchen, welche aus diesen Versuchen fließen und endlich in dem vierten von dem Verbrennen und Athemholen handeln.

Erster Abschnitt.

Erzählung eines neuen Mittels, die Wärme zu messen.

Was für eine Ursache auch die Empfindung der Wärme bewirken mag, so ist selbige einer Zunahme

und Abnahme fähig und kann, aus diesem Gesichtsstande betrachtet, der Berechnung unterzogen werden: die Alten scheinen nicht darauf gefallen zu seyn, ihre Verhältnisse zu messen, sondern die Mittel, dahin zu gelangen, sind nur in dem vorhergehenden Jahrhunderte erdacht worden. In dem man von der allgemeinen Wahrnehmung ausging, daß eine stärkere, oder schwächere, Wärme den Umfang der Körper und besonders der flüßigen merklich verändert, hat man Werkzeuge verfertigt, welche diese Veränderung des Umfanges zu bestimmen geschickt sind; verschiedene Naturkündiger dieses Jahrhunderts haben diese Werkzeuge vollkommener gemacht, indem sie entweder die festen Puncte der Wärme, z. B. den Grad des Eises und des siedenden Wassers, bei einem gegebenen Drucke des Dunstkreises, mit Genauigkeit bestimmt, oder die Flüßigkeit aufgesucht haben, deren Abänderungen, am Umfange, den Abänderungen der Wärme zunächst in einem gewissen Verhältnisse angemessen sind, so, daß in Ansehung ihrer Messung nur noch ein Mittel, zur Schätzung der äußersten Stuffen, zu wünschen übrig bleibt.

Aber die Kenntniß der Gesetze, welchen die Wärme bei ihrer Verbreitung in den Körpern folgt, ist noch weit von dem nothwendig erforderlichen Stande der Vollkommenheit entfernt, um die Aufgaben, die Mittheilung und Wirkungen der Wärme, bei einem Haufen (système) ungleich erhizter Körper, betreffend, der höhern Rechenkunst unterziehen zu können, besonders, wenn ihre Mengung sie zerlegt und neue Verbindungen erzeugt. Man hat schon sehr viele

wichtige Versuche angestellt, aus welchen die Folge erwächst, daß eine große Menge Wärme, bei dem Uebergange, vom festen Zustande zum flüßigen und von diesem zum Stande der Dämpfe, eingesogen wird, sie mag nun bei diesem Uebergange eine Verbindung eingehen, oder die Fähigkeit des Stoffes, sie zu fassen, zunehmen: man hat überdem wahrgenommen, daß die verschiedenen Körper, bei einer gleichen Stuffe der Wärme, keine gleiche Menge Wärme in dem nemlichen Umfange enthalten, sondern sich, in dieser Rücksicht, Unterschiede zwischen denselben finden, welche von ihren verhältnißmäßigen Dichtigkeiten nicht abhängen; man hat sogar die Verhältnisse der Fähigkeiten verschiedener Stoffe, die Wärme zu fassen, bestimmt und da selbst die kältesten Körper, auf der Oberfläche der Erde, derselben nicht gänzlich beraubt sind, so hat man die Verhältnisse der unbedingten Wärme, zu ihren durch die Grade des Wärmemessers angezeigten Abänderungen, kennen zu lernen gesucht; aber alle diese Bestimmungen beruhen, wie scharfsinnig sie auch sind, auf willkührlichen Meinungen, welche noch durch eine Menge von Versuchen bewähret werden müssen.

Ehe wir weiter gehen, wird auf eine genau bestimmte Weise festzusetzen seyn, was wir unter freier **Wärme** (chaleur libre) und **Fähigkeit der Wärme** (capacité de chaleur) oder **eigenthümlicher Wärme der Körper**, verstehen. (376)

(376) Die hier folgenden Erörterungen stimmen sehr mit der Lehre des Hrn. Crawford überein. In einer

Die Meinungen der Naturkündiger sind über die Beschaffenheit der Wärme getheilt: verschiedene derselben sehen sie als eine durch die ganze Natur verbreitete Flüßigkeit an, von welcher die Körper, nach Verhältniß ihrer Stuffe der Wärme und besonderen Geneigtheit, selbige zurückzuhalten, durchdrungen werden; sie kann sich mit denselben verbinden und hört in diesem Zustande auf, auf den Wärmemesser zu wirken und von einem Körper dem andern mitgetheilt zu werden; nur im Stande der Freiheit, welcher ihr sich in den Körpern ins Gleichgewicht zu setzen verstattet, macht sie das aus, was wir freie Wärme nennen.

Andere Naturkündiger meinen, die Wärme sey nur der Erfolg unmerklicher Bewegungen der kleinsten Theilchen des Stoffes. Man weiß, daß selbst die dichtesten Körper voll von einer großen Menge von Zwischenräumen, oder kleinen Leeren, sind, deren Umfang des Stoffes, so sie einschließen, seinen beträchtlich übergehen kann: diese leeren Räume lassen ihren unmerklichen Theilchen die Freiheit, nach allen Richtungen eine schwingende Bewegung zu äussern und es ist natürlich, zu denken, daß diese Theile in einer immerwährenden Rührung stehen, welche die Körper trennen und zerlegen kann, wenn sie bis zu einer gewissen Stuffe zunimt: diese innere Bewegung

einer neuen Abhandlung (über die Wärme, von Hrn. v. Scopoli und Hrn. Volta; in Hrn. Crell N. Entdeck. Th. XII., S. 3 = 93) findet man solche Grundsätze auch ausführlich vorgetragen. W.

gung mache, gedachten Naturkündigern zufolge, die Wärme aus.

Diese Lehrmeinung zu erörtern, wollen wir anmerken, daß bei allen Bewegungen, woselbst keine plötzliche (brusque) Veränderung vorgeht, ein allgemeines Gesetz Statt findet, so die Meßverständigen durch die Benennung des Grundsatzes der Erhaltung der lebendigen Kräfte bezeichnet haben; dieses Gesetz besteht darin, daß bei einem Zusammentritte von Körpern, welche auf eine Weise, welche es auch sey, auf einander wirken, die lebendige Kraft, d. i. die Summe der Producte jeder Maße, durch das Gevierte ihrer Geschwindigkeit, beständig die nemliche ist. Werden die Körper von beschleunigenden Kräften belebt, so ist die lebendige Kraft gleich der, welche sie zu Anfange der Bewegung war, nebst der Summe der, durch die gevierten Zahlen der, von der Wirkung der beschleunigenden Kräfte herrührenden, Geschwindigkeiten, vermehrten Maßen.

Der Lehrmeinung, welche wir prüfen, zufolge ist die Wärme die lebendige Kraft, welche aus den unmerkbaren Bewegungen der kleinsten Theile eines Körpers erwächst; sie ist die Summe der Producte des körperlichen Belanges (der Masse) jedes Theilchens, durch die gevierte Zahl seiner Geschwindigkeit.

Bringt man zween Körper, deren Stuffe der Wärme verschieden ist, in Berührung mit einander, so werden die Größen der Bewegung, welche sie einander wechselseitig mittheilen werden, anfänglich ungleich seyn; die lebendige Kraft des kältesten wird um die nemliche Größe zunehmen, um welche die leben-

dige Kraft des andern abnehmen wird, und diese Zunahme wird Statt finden, bis die Größen der von beiden Seiten einander mitgetheilten Bewegung gleich seyn werden, in welchem Zustande die Stuffe der Wärme (Temperatur) der Körper zur Einförmigkeit gelanget seyn wird.

Diese Weise, die Wärme zu betrachten, erklärt leicht, warum der bloße Stoß der gerade auffallenden Sonnenstrahlen unbeträchtlich ist, während daß sie eine starke Hitze hervorbringen. Ihr Stoß ist das Product ihres körperlichen Belanges, durch ihre einfache Geschwindigkeit; ob diese Geschwindigkeit nun aber gleich äusserst stark ist, so ist ihr körperlicher Belang doch so klein, daß dieses Product beinahe auf Nichts herauskömmt; anstatt daß, da ihre lebendige Kraft das Product ihres körperlichen Belanges, durch die gevierte Zahl ihrer Geschwindigkeit ist, die Wärme, welche sie vorstellt, viel stärker, als ihres gerade zu treffenden Stoßes ihre, ist. Dieser Stoß ist stärker auf einen weissen Körper, welcher das Licht häufig zurückwirft, als auf einen schwarzen und dennoch theilen die Sonnenstrahlen dem erstern eine geringere Wärme mit, weil diese Strahlen, bei ihrem Zurückprellen, ihre lebendige Kraft mit fort nehmen, welche sie dem schwarzen Körper, so sie einsaugt, mittheilen. (377)

Wir

(377) Bei der äußersten Beweglichkeit und Feinheit der Lichttheile, welche nach allen Seiten einen geringern Wiederstand, als an dem vorfindlichen Körper, antreffen, kann man keinen merklichen Erfolg des Stoßens

Wir wollen über die beiden vorhergehenden Lehrmeinungen nicht entscheiden; verschiedene Umstände scheinen der leztern günstig zu seyn z. B. die Wärme, welche das Reiben zweener fester Körper hervorbringt (378); aber es gibt deren andere, welche sich nach der erstern leichter erklären lassen; vielleicht finden sie beide zugleich Statt. Wie dem sey, so muß man, da man nur diese beiden Lehrmeinungen über die Beschaffenheit der Wärme entwerfen kann, die Grundsäze annehmen, welche ihnen gemeinschaftlich sind: nun bleibt aber, nach beiden, die Menge freier Wärme, bei der bloßen Mengung der Körper, immer die nemliche. Dies ist einleuchtend, wenn die Wärme eine Flüßigkeit ist, welche sich ins Gleichgewicht zu seßen strebt und ist sie nur die

Stoßens von denselben erwarten. Auch die Hize, oder Wärme, erfolgt nicht merklich, wenn solche von einer sehr glatten Fläche zurückgeprellt werden, kann sie aber in die Zwischenräume des Körpers dringen und dann aufgehalten und durch die nachfolgenden enge zusammen gepreßt werden, so brechen sie verstärkter aus und äußern die Wärme ꝛc. Daß solches in einer stärkern Stuffe erfolgen müsse, wenn sie ähnliche Theile in den Körpern vorfinden, so sie entbinden können, ist begreiflich. Man bedarf hiebei der künstlichen Erklärung durch lebendige Kräfte nicht, über welche verschiedentlich gestritten worden ist und deren Annahme jezt wol von den mehrsten entbehrlich erachtet werden wird. W.

(378) Auch diese läßt sich nach der erstern Lehre sehr wol erklären und die beim Brennen entzündlicher Körper, zunehmende Bewegung ist, meines Erachtens, ein beträchtlicher Einwurf gegen die leztere. W.

die lebendige Kraft, welche aus der innern Bewegung des Stoffes erwächst, so ist der Grundsatz, von welchem die Rede ist, eine Folge des Grundsatzes der Erhaltung der lebendigen Kräfte. Die Erhaltung der freien Wärme, bei der bloßen Mengung der Körper, ist also von jeder Lehrmeinung über die Beschaffenheit der Wärme unabhängig; sie ist allgemein von den Naturkündigern angenommen worden und wir werden sie bei den folgenden Forschungen annehmen.

Ist die Wärme eine Flüßigkeit, so ist es möglich, daß sie sich, bei der Verbindung verschiedener Stoffe, mit denselben, verbindet, oder von ihnen entbunden wird; nichts zeiget also zum voraus (a priori) an, daß die freie Wärme vor und nach der Verbindung die nemliche sey; auch zeigt solches nichts bei der Lehrmeinung an, nach welcher die Wärme nur die lebendige Kraft der kleinsten Theile der Körper ist; denn da die Stoffe, welche sich verbinden, vermöge ihrer wechselseitigen Verwandschaften auf einander wirken, so sind ihre Theilchen der Wirkung der anziehenden Kräfte unterworfen, welche die Größe ihrer lebendigen Kraft, mithin auch ihrer Wärme, verändern können; aber man muß folgenden Grundsatz, als beiden Lehrmeinungen gemeinschaftlich, annehmen.

Erfolgt bei einer Verbindung, oder bei einer Veränderung, des Zustandes, welcher Art sie auch sey, eine Abnahme freier Wärme, so wird diese Wärme ganz wieder zum Vorscheine kommen, wenn die Stoffe wieder

zu ihrem ersten Zustande gelangen werden und, wechselseitig, wenn bei der Verbindung, oder Veränderung, des Zustandes eine Zunahme freier Wärme erfolgt, so wird diese neue Wärme bei der Rückkehr der Körper, in ihren ursprünglichen Zustand, verschwinden.

Dieser Grundsatz wird überdem durch die Erfahrung bekräftigt und die Verpuffung des Salpeters wird uns in der Folge einen merkbaren Beweis desselben liefern. Man kann ihn noch allgemeiner ausdrücken und auf alle Erscheinungen der Wärme, auf folgende Weise, ausdehnen. Alle Abänderungen der Wärme, sie mögen wirklich, oder scheinbar seyn, welche ein Haufe (systeme) von Körpern bei einer Veränderung des Zustandes erfährt, werden in einer umgekehrten Reihe wieder hervorgebracht, wenn solcher Haufe wieder zu seinem vorigen Zustand übergeht. So lassen die Veränderungen des Eises, in Wasser und des Wassers in Dünste, am Wärmemesser eine beträchtliche Menge von Wärme verschwinden, welche bei der Veränderung des Wassers zu Eise und bei der Verdichtung der Dünste wieder zum Vorschein kömmt. Ueberhaupt wird man die erste Lehrmeinung in die andere fließen lassen, wenn man die Worte, freie verbundene und entbundene Wärme, in die Worte, lebendige Kraft, Verlust lebendiger Kraft und Zunahme lebendiger Kraft, verändert.

Bei der Unwissenheit, in welcher wir uns über die Beschaffenheit der Wärme befinden, bleibt uns nichts anders übrig, als ihre Wirkungen wol zu beobachten,

von

von welchen die hauptsächlichsten darin bestehen, daß sie die Körper ausdehnt, flüßig macht und in Dünste verwandelt. Von diesen Wirkungen muß man eine wählen, welche sich leicht messen läßt und ihrer Ursache verhältnißmäßig angemessen ist; diese Wirkung wird die Wärme auf eben die Art vorstellen, wie wir in der Lehre von dem Bewegungs Vermögen (Dynamick) die Kraft durch das Product des körperlichen Belanges und der Geschwindigkeit vorstellen, ob wir die Beschaffenheit der sonderbaren Abänderung gleich nicht kennen, vermöge deren ein Körper verschiedenen Stellen des Raumes nach einander entspricht. Die Wirkung, durch welche man die Wärme gewöhnlich mißt, ist die Ausdehnung der Flüßigkeiten und besonders des Queckſilbers; die Ausdehnung dieser leztern Flüßigkeit entspricht der Wärme, in dem ganzen Zwischenraume, zwischen der Stuffe des Eises und des siedenden Wassers, den richtigen Versuchen des Hrn. de Luc (379) zufolge, bis auf ein sehr weniges nach, in einem gewissen Verhältnisse; in sehr entfernten Stuffen kann sie einem verschiedenen Gesetze folgen; wir werden in der Folge einen andern Erfolg der Wärme anzeigen, welcher ihr beständig verhältnißmäßig angemessen ist, wie ihre Stärke auch beschaffen seyn mag.

Wir werden uns des Queckſilber-Wärmemessers bedienen, so von der Stuffe der Wärme des zergehenden Eises, bis zu des siedenden Wassers seiner, bei dem Drucke einer Queckſilbersäule von 28 Zollen in

(379) Untersuch. der Athmosph. Th. I. §. 422. W.

in achtzig gleiche Theile getheilt ist; jeder Theil macht einen Grad aus und der Anfang der Grade, oder die Nulle des Wärmemessers, ist die Stuffe des zergehenden Eises, so daß die untern Grade als verneinend anzusehen sind; wir wollen annehmen, daß die Stuffenleiter dieses Wärmemessers unbeschränkt (indefiniment) unter der Nulle und über den Grad des siedenden Wassers verlängert und der Wärme verhältnißmäßig eingetheilt werde. Diese Eintheilungen, welche von Null bis zu achtzig Graden beinahe gleich sind, können in den entfernten Theilen der Stuffenleiter sehr ungleich seyn; aber wie sie auch beschaffen seyn mögen, so wird jeder Grad doch allezeit eine beständig gleiche Menge von Wärme messen.

Nimt man zween Körper von gleichem körperlichen Belange und gleicher Stuffe der Wärme an, so kann die zur Erhöhung eines Grades, ihrer Stuffe der Wärme, nothwendig erforderliche Menge, von Wärme, für diese beiden Körper nicht gleich seyn und nimt man die, welche die Stuffe der Wärme eines Pfundes, von gemeinem Wasser, um einen Grad erhöhen kann, für eine Einheit an, so sieht man leicht ein, daß alle übrige Mengen von Wärme, welche die verschiedenen Körper betreffen, in Theilen dieser Einheit ausgedrückt werden können. Diese Verhältnisse der, zur Erhöhung der Stuffe ihrer Wärme, bei gleichem körperlichen Belange, um die nemliche Zahl von Graden, nothwendig erforderlichen Mengen von Wärme werden wir in der Folge unter Fähigkeiten der Wärme (capacités de chaleur) oder eigenthümlichen Wärmen verstehen. Diese Verhältniße können, nach den verschiedenen

denen Graden der Stuffe der Wärme verschieden ausfallen; wenn z. B. die Mengen von Wärme, so ein Pfund Eisen und ein Pfund Queckſilber von Null bis zu einem Grade zu erhöhen nothwendig erfordert werden, in dem Verhältniße, wie 3, zu 1, stehen, so können die, welche man anwenden muß, um die nemlichen Stoffe zu 200 bis 201 Grade zu erhöhen, in einem größeren, oder geringeren, Verhältnisse stehen; aber von Null, bis zu achtzig Graden, kann man diese Verhältniße beinahe für beständig gleich annehmen; wenigstens hat uns die Erfahrung daselbst keinen merklichen Unterschied wahrnehmen lasfen und für diesen Zwischenraum werden wir die eigenthümlichen Wärmen der verschiedenen Stoffe bestimmen.

Man hat, diese Mengen zu erhalten, folgende Weise angewandt. Laßt uns ein Pfund Queckſilber bei Null und ein Pfund Wasser von 34 Graden betrachten; wenn man sie zusammen mengt, so wird die Wärme des Wassers dem Queckſilber mitgetheilt werden und die Mischung nach einigen Augenblicken eine einförmige Stuffe der Wärme erhalten: gesezt, solche betrage 33 Grade und die Menge Wärme bleibe überhaupt, bei der Mengung verschiedener Stoffe, welche keine chemische Wirkung auf einander äussern, beständig die nemliche; so wird nach diesen Annahmen der Grad Wärme, welchen das Wasser verlohren hat, die Stuffe der Wärme des Queckſilbers um 33 Grade erhöhen: hieraus folgt, daß zur Erhöhung des Queckſilbers, zu einer gegebenen Stuffe der Wärme, nur der drei und dreißigste Theil der Wär-

me

me erfordert wird, welche das Wasser zur nemlichen Stuffe der Wärme zu heben nothwendig ist, welches so viel sagen will, daß die eigenthümliche Wärme des Queckſilbers dreißigmal so geringe, als des Wassers seine, ist.

Man kann daraus eine allgemeine und sehr einfache Vorschrift ziehen, die eigenthümliche Wärme, vermittelst der Mengungen, zu bestimmen; denn, nennt man den, in Theilen des für eine Einheit angenommenen Pfundes ausgedruckten, körperlichen Belang des wärmsten Körpers m, den Grad des Wärmemessers, welcher seine Stuffe der Wärme anzeigt a, die zur Erhöhung der Stuffe der Wärme eines Pfundes von diesem Stoffe, um einen Grad, nothwendig erforderliche Wärme q, bezeichnet die nemlichen Mengen, in Ansehung des zum wenigsten erhizten Körpers, mit m^1, a^1, q^1, und nennt endlich den Grad des Wärmemessers b, welcher die Stuffe der Wärme des Gemenges anzeigt, wenn solche einerlei geworden ist, so fällt es in die Augen, daß die Wärme, welche der Körper m verlohren hat, in dem Verhältnisse seines körperlichen Belanges m und der durch die Menge q von Wärme, welche die Stuffe der Wärme eines Pfundes von diesem Stoffe um einen Grad erhöhen kann, vermehrten Zahl von Graden $a - b$, um welche seine Stuffe der Wärme abgenommen hat, steht; diese verlohrne Menge Wärme läßt sich also durch $mq. (a - b)$ ausdrücken.

Aus eben dem Grunde steht die, von dem Körper m^1 erhaltene, Menge Wärme in dem Verhältnisse seines körperlichen Belanges m^1 und der, durch

die Menge q^x vermehrten, Zahl von Graden $b - a^x$, um welche seine Stuffe der Wärme zugenommen hat, welches $m^x q^x . (b - a^x)$ für den Ausdruck dieser Menge von Wärme gibt. Weil man aber annimt, daß die Menge der Wärme nach der Mengung eben so groß, als vorher, ist, so muß man die, von dem Körper m, verlohrne Wärme mit der, von dem Körper m^x, erhaltenen gleichen; hieraus schließt man $m\,q. (a - b) = m^x q^x . (b - a^x)$;

Diese Gleichung lehrt weder q, noch q^x, kennen, aber sie gibt für ihr Verhältniß

$$\frac{q}{q^x} = \frac{m^x . (b - a^x)}{m . (a - b)}$$

Man wird also auf die Weise das Verhältniß der eigenthümlichen Wärme der beiden Körper m und m^x haben, so daß man, wenn man die verschiedenen Stoffe der Natur, mit einem nemlichen Stoffe, z. B. dem gemeinen Wasser, vergleicht, hiemittelst die eigenthümlichen Wärmen dieser Stoffe, in Theilen der eigenthümlichen Wärme des Stoffes, mit welchem man sie vergleicht, wird bestimmen können.

Diese Weise ist, bei der Ausübung, einer Menge von Unbequemlichkeiten unterworfen, welche merkliche Irrungen in den Ausschlägen bewirken können: die Mengung der Stoffe, deren eigenthümliche Schwere sehr verschieden ist, z. B. des Wassers und Queckſilbers, ist schwer zu verrichten, daß man versichert seyn kann, daß alle ihre Theile die nemliche Stuffe der Wärme besitzen; darnach muß man Rücksicht auf die Wärme nehmen, welche durch die Gefäße und den Dunstkreis entzogen wird, während daß die

Stuffe der Wärme des Gemenges zur Einförmigkeit gelangt, welches eine fizliche und Irrungen unterworfene Berechnung erfordert. Man kann überdem die Stoffe, welche eine chemische Wirkung auf einander äussern, auf diesem Wege nicht gerade zu mit einander vergleichen, sondern muß sie alsdann mit einem dritten Stoffe vergleichen, auf welchen sie keine Wirkung äussern und gibt es keinen solchen Stoff, so muß man sie mit zween und wol gar mit mehreren Körpern vergleichen, welches, mit der Vervielfältigung der durch einander zu bestimmenden Verhältnisse, die Irrungen der Ausschläge vervielfältigt. Diese Weise würde ferner beinahe unanwendbar seyn, wenn man die, durch diese Verbindungen, bewirkte Kälte, oder Wärme, wissen wollte und ist durchaus unzureichend, die, welche das Verbrennen und das Athmen entbinden, zu bestimmen. Da die Beobachtungen dieser Erscheinungen der angelegenste Theil der Lehre von der Wärme sind, so haben wir geglaubt, daß eine, zur genauen Bestimmung derselben geschickte, Weise bei dieser Lehre von großem Nutzen seyn würde, weil man ohne Beihülfe derselben nur Lehrmeinungen über ihre Ursache erdenken würde, deren Uebereinstimmung mit der Erfahrung sich unmöglich würde zeigen lassen. Diese Betrachtung hat uns bewogen, uns damit zuvörderst zu beschäftigen und wir wollen hier die Weise, zu welcher wir gelangt sind und die Erwägungen, welche uns auf dieselbe geführt haben, erzählen.

Versezt man einen Klumpen, zu einem beliebigen Grade kalt gewordenes, Eis in einen Dunstkreis, dessen Stuffe der Wärme über Null des Wärmemessers beträgt, so werden alle seine Theile die Wirkung

der Wärme des Dunstkreises erfahren, bis ihre Stuffe der Wärme zu Null gelangt seyn wird. In diesem leztern Zustande wird die Wärme des Dunstkreises an der Oberfläche des Eises bestehen bleiben, ohne in das Innere desselben hineindringen zu können; sie wird bloß angewandt werden, zuerst eine Lage Eis zu schmelzen, welche sie einsaugen wird, indem sie zu Wasser zergeht; ein, in diese Lage gestellter, Wärmemesser wird bei dem nemlichen Grade stehend bleiben und die Veränderung des Eises, zu einer Flüßigkeit, der einzige merkbare Erfolg der Wärme seyn. Wenn das Eis darnach eine neue Stuffe der Wärme erhalten wird, so wird eine neue Lage zergehen und solchergestalt alle mitgetheilte Wärme einsaugen; vermöge dieser fortdaurenden Aufthauung des Eises werden sich alle inwendigen Puncte seines körperlichen Belanges nach einander an der Oberfläche zeigen und nur erst in dieser Stellung die Wirkung der Wärme der umgebenden Körper von neuem zu erfahren anfangen.

Man gedenke sich nun in einem Dunstkreise, dessen Stuffe der Wärme über Null steht, eine hohle Eiskugel, von einer Stuffe der Wärme, von Null Graden (de zero degrés) in welche man einen, zu einem beliebigen Grade, erhizten Körper hineinstellt, so folgt aus dem, so wir eben gesagt haben, daß die äußere Wärme nicht in die Höhle der Kugel hinein dringen und die Wärme des Körpers sich nicht nach aussen verliehren, sondern sich an der innern Oberfläche der Höhlung aufhalten und von derselben immerfort neue Lagen schmelzen wird, bis die Stuffe der Wärme dieses Körpers zu Null gelangt seyn wird;

man

man darf nicht befürchten, daß das Aufthauen des inwendigen Eises von anderen Ursachen, als der Wärme, welche der Körper verlohren hat, herrühre, weil dieses Eis, durch die Dicke von Eis, so dasselbe von dem Dunstkreise trennt, wieder den Eindruck jeder andern Wärme gesichert wird; und aus eben dem Grunde muß man überzeugt seyn, daß alle Wärme des Körpers, indem sie verfliegt, von dem inwendigen Eise aufgehalten und bloß zur Schmelzung desselben verwandt wird. Hieraus erwächst die Folge, daß, wenn man das, in der Höhle der Kugel, eingeschlossene Wasser sorgfältig sammlet, wenn die Stuffe der Wärme des Körpers zu Null gelangt seyn wird, sein Gewicht der Wärme in einem genauen Verhältnisse entsprechen wird, welche der Körper, beim Uebergange von seiner ursprünglichen Stuffe der Wärme, zu des zergehenden Eises seiner, wird verlohren haben: denn es ist offenbar, daß eine doppelte Menge Wärme zweimal so viel Eis schmelzen muß, so daß die Menge des zergangenen Eises ein sehr bestimmtes Maaß der, zur Bewirkung dieses Erfolges, verwandten Wärme ist.

Nunmehr ist nichts leichter, als die Bestimmung der Erscheinungen der Wärme: will man z. B. die eigenthümliche Wärme eines festen Körpers kennen lernen? so darf man seine Stuffe der Wärme nur zu einer beliebigen Zahl von Graden erhöhen, ihn darauf in die eben erwähnte Kugel hineinstellen; daselbst lassen, bis seine Stuffe der Wärme zu Null gelangt ist und das, durch seine Erkältung, bewirkte Wasser sammlen; wenn diese Menge Wasser durch das Pro-

duct des körperlichen Belanges des Körpers und der Zahl von Graden, um welche seine ursprüngliche Stuffe der Wärme über Null stand, getheilt wird, so wird sie seiner eigenthümlichen Wärme verhältnißmäßig entsprechen.

Was die Flüßigkeiten betrift, so wird man selbige in Gefäße einschließen, deren Fähigkeiten, die Wärme aufzunehmen, man zu bestimmen Sorge tragen wird und die Verrichtung wird die nemliche, wie bei den festen Körpern seyn, nur daß man, um die, von der Erkältung der Flüßigkeiten herrührenden, Wassermengen zu erhalten, die, welche die Gefäße haben bewirken können, von den gesammleten Wassermengen wird abziehen müssen.

Will man die Wärme, welche bei der Verbindung verschiedener Stoffe entbunden wird, kennen lernen: so wird man sie sämmtlich, wie das Gefäß, welches sie fassen soll, zu der Stuffe der Wärme von Null bringen, sodann das Gemenge derselben in die Eiskugel hineinthun und daselbst halten, bis seine Stuffe der Wärme Null werden wird; die bei diesem Versuche gesammlete Wassermenge wird das Maaß der entbundenen Wärme seyn.

Um den, bei gewißen Verbindungen, z. B. den Auflösungen der Salze, bewirkten Grad der Kälte kennen zu lernen, wird man jeden von diesen Stoffen zu einer nemlichen Stuffe der Wärme erhöhen, welche wir mit in Graden des Wärmemessers bezeichnen wollen, sie darnach inwendig in der Kugel mischen und die Menge des, bei der Erkältung der Mischung, bis Null, geschmolzenen Eises beobachten, welche a

heißen

heißen mag. Um die Zahl von Graden kennen zu lernen, um welche die Stuffe der Wärme der Stoffe, durch ihre Mischung, unter ihre ursprüngliche Stuffe der Wärme, m, gefallen ist, wird man die Stuffe der Wärme dieser Mischung bis zu einer beliebigen Zahl, m^x, von Graden, erhöhen und die Menge des bei ihrer Abkühlung, bis Null, zergehenden Eises beobachten, welche a^x heißen mag; nach diesen Voraussetzungen ist es offenbar, weil eine Stuffe der Wärme m^x der Mischung einer Menge a^x zergangenen Eises entspricht, daß der Menge a^x zergangenen Eises eine, $\frac{a}{a^x} m^x$ gleiche Stuffe der Wärme entsprechen muß; diese Stuffe der Wärme ist also die, welche aus der Mischung der, zu der Stuffe der Wärme m, erhöheten Stoffe entspringt; zieht man solche also von m ab, so wird man $\frac{a^x m - a m^x}{a}$ für die Zahl der, durch die Mischung, bewirkten Grade von Kälte erhalten.

Man weiß, daß die Körper, bei ihrem Uebergange, vom festen zum flüßigen Zustande, Wärme einsaugen und selbige, bei der Rükkehr, vom flüßigen, zum festen Zustande, dem Dunstkreise und den umgebenden Körpern wiedergeben; solche zu bestimmen, wollen wir den Grad des Wärmemessers, bei welchem ein Körper zu zergehen anfängt, durch n vorstellen; wenn man solchen Körper bis zu dem Grade m — n erhizt und darauf in die Kugel hineinstellt, so wird er, bei seinem Erkalten, bis Null eine Menge Eis schmelzen, so wir mit a bezeichnen

wollen; erhizt man ihn bis zu dem Grade $m + n^{I}$, so wird er, beim Erkalten, eine Menge Eis schmelzen, welche wir mit a^{I} bezeichnen wollen; erhizt man ihn endlich bis zu dem Grade $m + n^{I\,I}$, so wird er, durch sein Erkalten, eine Menge Eis schmelzen, welche wir mit $a^{I\,I}$ bezeichnen wollen. Dies vorausgesezt, wird man $a^{I\,I} - a^{I}$ für die Menge Eis, welche der Körper bei seinem Erkalten von $n^{I\,I} - n^{I}$ Graden, im flüßigen Zustande, schmelzen kann, erhalten; woraus die Folge erwächst, daß er, beim Erkalten von n^{I} Graden, eine Menge Eis schmelzen wird, welche $\frac{n^{I}.(a^{I\,I} - d)}{n^{I\,I} - n^{I}}$ gleich seyn wird.

Man wird gleichfalls finden, daß der Körper, bei seinem Erkalten von m Graden, im festen Zustande, die Menge Eis $\frac{ma}{m - n}$ schmelzen wird; nennt man die Menge Eis, so die, von dem Körper, bei seinem Uebergange, vom flüßigen, zum festen Zustande, entbundenene Wärme schmelzen kann, also x, so wird man für die sämmtliche Menge Eis, welche der, zu $m + n^{I}$ Graden erhizte, Körper schmelzen muß,

$$\frac{n^{I}.(a^{I\,I} - a^{I})}{n^{I\,I} - n^{I}} + x + \frac{ma}{m - n}$$

erhalten; indem das erste Glied (terme) dieser Menge von der, vor dem Uebergange, zum festen Zustande, von dem Körper entbundenen Wärme herrühret, das zweite Glied der Erfolg der Wärme, so in dem Augenblicke dieses Ueberganges entwickelt wird, ist und das dritte von der Wärme herrühret, welche der Körper, in seinem festen Zustande, bei seinem Erkalten

kalten bis Null, verliehrt. Gleicht man die vorhergehende Menge mit der wahrgenommenen Menge a^{I}, zergangenen Eises, so wird man

$$\frac{n^{I}.(a^{II} - a^{I})}{n^{II} - n^{I}} + x + \frac{ma}{m - n} = a^{I}$$

erhalten, woraus man

$$x = \frac{n^{II} a^{I} - n^{I} a^{II}}{n^{II} - n^{I}} - \frac{ma}{m - n}$$

folgert; der Genauigkeit des Ausschlages wegen, ist es vortheilhaft, n und n^{I} nicht sehr beträchtlich zu machen.

Durch diesen Versuch wird nicht allein der Belang von x gegeben seyn, sondern man wird auch die eigenthümlichen Wärmen des Körpers, in seinen beiden Ständen der Festigkeit und Flüßigkeit, erhalten, weil man die Mengen Eis kennt, welche er in diesem zwiefachen Zustande, bei der Erkaltung um eine gegebene Zahl von Graden, schmelzen kann.

Die Bestimmung der Wärme, welche das Verbrennen und Athmen entwickeln, zeigt nicht mehrere Schwierigkeit; man wird die verbrennlichen Körper inwendig in der Kugel verbrennen und die Thiere in derselben athmen lassen; da die Erneuerung der Luft bei diesen beiden Verrichtungen aber unentbehrlich ist, so wird es nothwendig seyn, eine Gemeinschaft zwischen dem Inneren der Kugel und dem, sie umgebenden, Dunstkreise zu bewerkstelligen und damit die Einlassung frischer Luft keine merkliche Irrung an den Ausschlägen verursache, muß man diese Versuche bei einer, sehr wenig, von Null, verschiedenen Stufe

se der Wärme anstellen, oder die Luft, welche man hineinläßt, wenigstens zu dieser Stuffe der Wärme bringen.

Die Erforschung der eigenthümlichen Wärme der verschiedenen Luftarten (Gas) ist, wegen ihrer geringen Dichtigkeit, schwerer; denn wenn man sich begnügte, sie, wie die andern Flüßigkeiten, in Gefäße einzuschließen, so würde die Menge des zergehenden Eises so unbeträchtlich seyn, daß der Ausschlag des Versuches dadurch sehr ungewiß werden würde; stellt man aber eine Schlangenförmig gebogene Röhre in die Kugel hinein, bewerkstelligt in dieser Röhre einen Luftstrohm von einer beliebigen Beschaffenheit und bestimmt, vermittelst zwener Wärmemesser, welche in diesen Strohm, der eine bei seinem Eintritte und der andere bei seinem Austritte, aus dem Innern der Kugel, gestellt werden, die Zahl der Grade, um welche die Luft bei ihrem Durchgange abgekühlt wird, so wird man auf solche Weise eine beträchtliche Menge Luft abkühlen und ihre eigenthümliche Wärme mit bestimmter Genauigkeit (380) angeben können; dies nem-

(380) Hiebei würden jedoch noch verschiedene Schwierigkeiten eintreten. So wird es schwer halten, diesem Luftstrohme stets eine gleiche Geschwindigkeit zu ertheilen, welche doch hiebei von Einfluß seyn mag. Dann wird auch, bei einem etwas schnellen Durchgange, der mittlere Theil weniger abgekühlt werden, als der Umfang, welcher das Eis berührt, woraus ebenfalls Verschiedenheiten, nicht allein bei einer ungleichen, sondern auch bei einer gleichen, Weite der Röhre erwachsen können. Die durchstreichende Luft müßte also wenigstens bis Null,

nemliche Verfahren kann die Menge von Wärme zu erfahren angewandt werden, welche bei der Verdichtung der Dünste, der verschiedenen Flüßigkeiten, entbunden wird.

Man sieht aus der umständlichen Erörterung, in welche wir uns eingelassen haben, daß sich die vorhergehende Weise auf alle Erscheinungen erstrecket, bei welchen eine Entwickelung, oder Einsaugung, von Wärme, vorgeht. Man wird in diesen verschiedenen Fällen allezeit die Mengen von Wärme, welche entbunden oder eingesogen werden, bestimmen und sie mit einer gemeinschaftlichen Einheit, z. B. der Wärme, welche, ein Pfund Wasser, von Null, zu achtzig Graden zu erhöhen, nothwendig erfordert wird, vergleichen können; man wird also die Mengen von Wärme, so die Verbindungen des Vitriolöles mit dem Wasser, dieses mit dem ungelöschten Kalche, des ungelöschten Kalches mit der Salpetersäure, u. d. m. bewirken und die, welche bei dem Verbrennen des Phosphors, des Schwefels, der Kohle, des Luftzünders u. s. f. imgleichen bei der Verpuffung des Salpeters,

oder zur stärksten Stuffe, der Kälte, welche sie annehmen kann, abgekühlt werden, dann auch mit gleicher Geschwindigkeit den Wärmemesser berühren. Darf man zugleich annehmen, daß einige Luftförmige Flüßigkeiten Wassertheile mit enthalten, solche an dem Wärmemesser absetzen und diese von dem Strohme wieder aufgelöset werden können, so kann hieraus vielleicht wiederum eine Quelle von Irrungen entstehen, daß es also mit der bestimmten Genauigkeit, bei der Ausübung, wol etwas schwer halten wird. W.

peters, dem Athmen der Thiere u. s. w. verfliegen, kennen lernen und mit einander vergleichen können, welches durch die bisher bekannten Mittel unmöglich war.

Wir haben eine Eiskugel nur darum betrachtet, um die Weise, von welcher wir Gebrauch gemacht haben, verständlicher zu machen. Es würde sehr schwer halten, sich solche Kugeln zu verschaffen, aber wir haben dieser Schwierigkeit, vermittelst folgender Maschine, abgeholfen.

Tab. I. Fig. 1. stellt diese Maschine, perspectivisch angesehen, Fig. 3. ihren waagerechten Durchschnitt, vor und der, Tab. II. Fig. 1. vorgestellte, senkrechte Durchschnitt derselben entdeckt ihr Inneres. Ihr innerer Raum ist in drei Theile getheilt, welche wir, um uns verständlicher zu machen, durch die Benennungen des innern, mittlern und äussern Faches (capacité) unterscheiden wollen. Das innere Fach *ffff* (Tab. II. Fig. 1 und 3) wird durch ein Gitter von Eisendrath bestimmt, welches von einigen eisernen Gestellpfeilern getragen wird; in dieses Fach wird der Körper gethan, mit welchem der Versuch angestellt werden soll; sein oberer Theil, LM, wird vermittelst eines, besonders (Tab. II. Fig. 2) vorgestellten, Deckels, HG, verschlossen, welcher eben ganz offen und dessen Boden aus einem eisernen Drathnetze verfertigt ist.

Das mittlere Fach, *bbbb*, (Tab. II. Fig. 1.) ist das Eis zu enthalten bestimmt, so das innere Fach umgeben und durch die Wärme des zum Versuche genommenen Körpers zergehen soll: dies Eis wird

von

von einem Roste; *mm*, getragen und zurückgehalten, unter welchem ein Sieb *nn* befindlich ist; beide werden (Tab. II. Fig. 4 und 5) besonders vorgestellt. So wie das Eis von der Wärme des, in das innere Fach gestellten, Körpers zergeht, fließt das Wasser durch den Rost und das Sieb, längst dem Kegel *ccd* (Tab. II. Fig. 1) und der Röhre *xy* hinunter und sammlet sich in dem, unter die Maschine gestellten, Geschirre P an; K ist ein Hahn, vermittelst dessen man das Ausfließen des inneren Wassers, nach Belieben, aufhalten kann. Das äussere Fach, *aaaaaa*, ist endlich zur Aufnahme des Eises bestimmt, so die Wirkung der Wärme der äussern Luft und der umgebenden Körper abhalten soll; das Wasser, so durchs Aufthauen dieses Eises entsteht, fließt längst der Röhre ST, welche man, vermittelst des Hahnes *r*, öfnen oder verschließen kann. Die ganze Maschine wird mit dem Deckel FG (Tab. I. Fig. 2) zugedeckt, welcher oben offen und unten verschlossen ist; sie besteht aus verzinntem Eisenbleche, welches, um es für dem Roste zu sichern, mit Oelfarbe überzogen ist.

Wenn man den Versuch anstellen will, so füllt man das mittlere Fach und den Deckel des innern Faches HG, das äußere Fach und den Deckel der ganzen Maschine, FG, mit zerstoßenem Eise. Darauf läßt man das innere Eis, (so nennen wir das, was in dem mittlern Fache und dem innern Deckel eingeschlossen ist und welches wol gestoßen und stark in die Maschine gedruckt werden muß) auslecken; wenn solches hinlänglich ausgeleckt ist, so öfnet man die Maschine, um den zum Versuche bestimmten

Kört

Körper hinein zu thun und verschließt sie sogleich wieder. Man wartet, bis der Körper völlig abgekühlt und die Maschine hinlänglich ausgeleckt ist, worauf man das, in dem Geschirre P, angesamlete Wasser wiegt. Sein Gewicht mißt genau die, von dem Körper, entbundene Wärme; denn es ist ersichtlich, daß dieser Körper in der nemlichen Stellung, wie im Mittelpuncte der, von uns erwähnten, Kugel, befindlich ist, weil alle seine Wärme von dem innern Eise aufgehalten und dieses Eis, durch das in dem Deckel und dem äußern Fache befindliche Eis, wieder den Eindruck jeder anderer Wärme gesichert wird.

Die Versuche dieser Art währen funfzehn, achtzehn, bis zwanzig Stunden; zuweilen thun wir, sie zu beschleunigen, gut ausgelecktes Eis in das innere Fach und bedecken mit demselben den Körper, welchen wir abkühlen wollen.

Tab. I. Fig. 4 stellt einen Eimer von Eisenblech vor, welcher die Körper, mit welchen man Verrichtungen anstellen will, zu enthalten bestimmt ist; er ist mit einem Deckel *ab* versehen, welcher in der Mitte durchbohrt ist und mit einem Korkstöpsel, *c*, verschlossen wird, durch welchen die Röhre eines kleinen Wärmemessers geht.

Tab. I. Fig. 5. stellt ein gläsernes Kölbchen vor, durch dessen Stöpsel die Röhre *cd* eines kleinen Wärmemessers *rs* geht; solcher Kölbchen muß man sich bedienen, so oft man die Verrichtung mit Säuren und überhaupt mit Stoffen anstellt, welche einige Wirkung auf die Metalle äußern können.

T. (Tab. I. Fig. 6) ist eine kleine hohle Walze, welche man am Boden des innern Faches legt, die Kölbchen zu tragen.

Wesentlich ist bei dieser Maschine, daß zwischen dem mittlern und äussern Fache keine Gemeinschaft Statt finde, welches man leicht erfahren wird, wenn man das äussere Fach mit Wasser anfüllt. Fände sich eine Gemeinschaft zwischen diesen Fächern, so würde das von dem Dunstkreise, dessen Wärme auf die Hülle des äussern Faches wirkt, zergangene Eis in das mittlere Fach gehen können und sodann das Wasser, welches aus diesem leztern Fache ausfließt, nicht mehr das Maaß der Wärme seyn, welche der zum Versuche genommene Körper verlohren hat.

Steht die Stuffe der Wärme des Dunstkreises über Null, so kann die Wärme nur sehr schwerlich bis an das mittlere Fach gelangen, weil sie von dem Eise des Deckels und des äussern Faches aufgehalten wird; betrüge die äussere Stuffe der Wärme aber unter Null, so würde der Dunstkreis das innere Eis abkühlen können; daher ist es wesentlich nothwendig, daß man die Verrichtungen in einem Dunstkreise vornehme, dessen Stuffe der Wärme nicht unter Null steht: bei Frostzeit muß man die Maschine also in ein Zimmer stellen, welches geheizt ist; ferner ist es nothwendig, daß das Eis, so man dazu gebraucht, nicht unter Null stehe; wäre es in dem Falle, so müßte man es stoßen, in sehr dünne Lagen ausbreiten und so einige Zeit an einem Orte liegen lassen, dessen Stuffe der Wärme über Null steht.

Das innere Eis hält allezeit eine geringe Menge Wasser bei sich zurück, welches seiner Oberfläche anhängt und man mögte glauben, daß dieses Wasser in den Ausschlag unserer Versuche mit eingehen müßte: aber man muß bemerken, daß das Eis, beim Anfange jedes Versuches, schon mit völlig so vielem Wasser, als es auf solche Art festhalten kann, getränkt ist, so, daß, wenn ein kleiner Theil des von dem Körper geschmolzenen Eises an dem innern Eise hängend bleibt, ohngefehr die nemliche Menge von dem ursprünglich der Oberfläche des Eises anhängenden Wasser von demselben losgehen und in das Geschirr P fließen muß; denn die Oberfläche des innern Eises verändert sich bei dem Versuche sehr wenig.

Wie vorsichtig wir uns auch dabei genommen haben, so ist es uns doch unmöglich gewesen, die äussere Luft abzuhalten, daß solche nicht in das innere Fach gedrungen wäre; steht die Stuffe der Wärme auf 9, bis 10 Grade, so hat die in diesem Fache eingeschlossene Luft eine größere eigenthümliche Schwere, als die äussere Luft, ströhmt daher durch die Röhre *xy* aus und ihre Stelle nimt die äussere wieder ein, welche durch den obern Theil der Maschine hineingeht und einen Theil ihrer Wärme an dem innern Eise absezt; es entsteht also in der Maschine ein desto schnellerer Luftstrohm, je beträchtlicher die äussere Stuffe der Wärme ist, wodurch das innere Eis immerwährend zergeht; man kann die Wirkung dieses Strohms großen Theils abhalten, wenn man den Hahn K verschließt, aber man thut besser, wenn man seine Verrichtungen nur zu einer solchen Zeit anstellt, da die äussere Stuffe der Wär-

me nicht über 3, bis 4, Grade beträgt; denn wir haben wahrgenommen, daß das, durch den Dunstkreis verursachte, Aufthauen des innern Eises alsdenn unmerklich ist, so daß wir, bei dieser Stuffe der Wärme, für die Genauigkeit unserer Versuche, über die eigenthümliche Wärme der Körper, bis auf ein Vierzistel und sogar bis auf ein Sechzigstel nach, stehen können, wenn die äußere Stuffe der Wärme nur einen, oder zween Grade, beträgt.

Wir haben zwo solche Maschinen machen laßen, als wir eben beschrieben haben; die eine, von denselben, ist zu den Versuchen bestimmt, bei welchen es nicht nöthig ist, die innere Luft zu erneuern; die andere Maschine dient zu den Versuchen, bey welchen die Erneuerung der Luft unentbehrlich ist, z. B. bei den Versuchen mit dem Verbrennen und Athmen; diese zwote Maschine ist von der erstern nicht weiter verschieden, als, daß die beiden Deckel zwei Löcher haben, durch welche zwo kleine Röhren gehen, welche die Gemeinschaft zwischen der innern und äussern Luft zu unterhalten dienen; vermittelst derselben kann man Luft des Dunstkreises auf die verbrennlichen Körper blasen; diese Röhren sind Tab. I. Fig. 2 vorgestellt.

Nunmehr wollen wir den Erfolg der hauptsächlichsten Versuche erzählen, welche wir vermittelst dieser Maschinen angestellt haben (*).

Zwei-

(*) Nach der Vorlesung dieser Abhandlung haben wir aus einer sehr wichtigen Abhandl. des Hn. Wilke, welche in den Stockholmischen Abhandlungen v. J. 1781 abgedruckt

Zweiter Abschnitt.

Versuche über die Wärme, welche auf die vorhergehende Weise angestellt sind.

Wir wollen die eigenthümliche Wärme aller Körper mit des gemeinen Wasser seiner, diese zu einer

gedruckt ist, (381) ersehen, daß dieser gelehrte Naturkündiger ehe, als wir, darauf gefallen ist, das Schmelzen des Eises, durch die Körper, zur Messung ihrer Wärme anzuwenden; aber die Schwierigkeit, das durchs Zergehen des Eises bewirkte Wasser zu sammlen, die beträchtliche Zeit, welche die Körper anwenden, ihre Wärme auf solche Weise zu verliehren, und welche, unsern Versuchen zufolge, zwölf Stunden und wol gar noch länger währen kann, die Wärme, welche der Schnee in diesem Zeitraume, von dem Dunstkreise und den übrigen, ihn umgebenden, Körpern erhält, alle diese Gründe haben ihn genöthigt, dieses Mittel fahren zu laßen und seine Zuflucht zu der Weise der Mengungen zu nehmen, weil er den Schnee, welchen die Körper schmelzen sollten, nicht mit einer äussern Lage, von Schnee, oder Eis, zu umgeben versucht hat, welcher ihn wider die Wärme des Dunstkreises sicherte. In dieser äussern Hülle besteht der hauptsächlichste Vorzug unserer Maschinen, ein Vorzug, welcher uns in den Stand gesetzt hat, Mengen von Wärme, welche bisher nicht haben gemessen werden können, z B. die Wärme, welche beim Verbrennen und Athmen entbunden wird, zu messen; übrigens ist das Eis, bei diesen Versuchen, dem Schnee vorzuziehn.

(381) Rön, Om Eldens specifica myckenhet uti fasta Kroppar, och des afmätande; af Io. Carl Wilke in *Kongl. Vetensk. Ac. N. Handl.* T. II. För År. 1781 S. 49—78. von welchen ein Auszug in Hn. Crell

ner Einheit angenommen, vergleichen; durch ein Mittel, so wir von verschiedenen beinahe mit einander übereinstimmenden Versuchen genommen haben, haben wir gefunden, daß die, ein Pfund Eis zu schmelzen, nothwendig erforderliche Wärme, die Stuffe der Wärme eines Pfundes Wassers um 60 Grade (382) erhöhen konnte, so, daß man, wenn

N. Entdeck. Th. X. S. 163—201 befindlich ist. Sein Verfahren gründet sich auf die Wahrnehmung, daß der Schnee beim Schmelzen dem Wasser 72 Grade (des Schwed. Wärmemessers) Warme entzieht, also, durch hinlänglichen, ein eiskaltes Wasser erhalten werden kann, dessen Veränderung durch hineingesenkte Körper, welche zuvor in eben so vielem siedend heissen Wasser erwärmt worden, vermittelst eines Wärmemessers erkannt und, durch Vergleichung mit der eigenthümlichen Schwere derselben, zur Bestimmung ihrer Wärme, berechnet werden kann. Mir scheint diese Weise in manchen Fällen wol so bequem, wo nicht leichter anwendbar, als die von den Hn. Lavois. und de la Place erdachte, zu seyn. Uebrigens sind die Gründe dieser Weise schon länger aus einer früheren Abhandlung desselben (S. Th. II. Anm. 150) bekannt. W.

(382) Die Hn. Verf. meinen nemlich Grade eines Wärmemessers, welcher deren, zwischen dem Stande der Gefrierkälte, oder der Kälte des zergehenden Eises, und der Siedhitze des Wassers, 80 zählt; am Schwedischen Wärmemesser ist solcher Zwischenraum in 100 Grade getheilt; die Versuche der Hrn. Verf. geben also für den Schwedischen Wärmemesser 75 Grade und Hn. Wilké Versuche (v J. 1772) würden für den ihrigen nur 57$\frac{3}{7}$ Grade geben. Mag dieser Unterschied auf der Bestimmung des Mittels beruhen, da Hn. W. Versuche eigentlich 73 Grade, welche

man ein Pfund Eis von Null und ein Pfund Wasser von 60 Graden mit einander mischt, zwei Pfund Wasser, von Null, zum Ausschlage der Mischung erhalten werden; hieraus folgt, daß das Eis, indem es flüßig wird, 60 Grade Wärme einsaugt, welches man, ohne Rücksicht auf die willkührlichen Eintheilungen der Gewichte und des Wärmemessers, folgendermaaßen vortragen kann: Die, zur Schmelzung des Eises, nothwendig erforderliche Wärme ist drei Vierteln der Wärme gleich, welche das nemliche Gewicht Wasser, von der Stuffe der Wärme des zergehenden Eises, zu des siedenden Wassers seiner, erheben kann. Indem wir von diesem Ausschlage und den Versuchen, so wir mit verschiedenen festen und flüßigen Stoffen angestellt haben, ausgegangen sind, haben wir

welche hier $58\frac{2}{5}$ geben würden) der Wahrheit am nächsten zu seyn scheinen, auch 74 Grade annehmlich liessen, welche hier $59\frac{2}{5}$ Graden gleich gelten, mithin der Bestimmung der Hrn. Verf. sehr nahe kommen, welche selbst, wie man aus der Folge sieht, auch nur von verschiedenen Ausschlägen ein Mittel genommen haben. Sollte übrigens auch wol einiger Unterschied davon herrühren können, daß die Hrn. L. und d l. Pl. Eis angewandt haben, Hr. W. aber Schnee gebraucht hat? oder sollte solcher von der Verschiedenheit der Weise der Anwendung herrühren können? Die Hrn. Verf. sagen in der vorstehenden Anm. das Eis sey dem Schnee vorzuziehen, fordern aber selbst gut gestossenes, daß also die Stuffe der Zerkleinerung nicht unbedeutend ist; wie ist selbige aber stets gleich zu erhalten? indessen finden beim Schnee auch Abweichungen Statt. W.

wir folgende Tafel, ihrer eigenthümlichen Wärme, entworfen.

Eigenthümliche Wärme.

Des gemeinen Wassers - -	1.
Des Eisenblechs (tole) oder geschlagenen Eisens	0,1099 85
Des Glases, ohne Blei, oder Krystallglases	0,1929
Des Queckſilbers - - -	0,029
Des kaufbaren ungelöschten Kalches -	0,21689
Der Mischung von Wasser und ungelöschtem Kalche, in dem Verhältnisse, wie 9 zu 16.	0,439116
Des Vitriolöls, dessen eigenthümliche Schwere 1,87058 beträgt - - -	0,334597
Der Mischung dieses Oeles, mit Wasser, in dem Verhältnisse, wie 4 zu 3 -	0,603162
Der Mischung des nemlichen Vitriolöls, mit Wasser, in dem Verhältnisse, wie 4 zu 5.	0,663102
Der nicht rauchenden Salpetersäure, deren eigenthümliche Schwere 1,29895 ist -	0,661391
Der Mischung dieser Säure, mit ungelöschtem Kalche, in dem Verhältnisse, wie $9\frac{1}{3}$ zu 1 - - -	0,61895
Der Mischung eines Theils Salpeterſ. mit acht Theilen Wasser - - -	0,8167

Wir denken diese Tafel fortzusetzen und eine grösfere Zahl von Stoffen in derselben anzuführen; es würde angelegen seyn, die eigenthümlichen Schweren der Körper, die Abweichungen, welche die Wärme an diesen eigenthümlichen Schweren verursacht, oder, welches übereins heraus kömmt, die verhältnißmäßigen Ausdehnungen der Körper und ihre eigenthümliche Wärmen, auf einem nemlichen Entwurfe, vor sich zu haben; die Vergleichung dieser Größen würde vielleicht merkwürdige Verhältnisse, zwi-

zwischen denselben, entdecken laßen; wir haben in dieser Absicht eine sehr groſse Menge von Versuchen über die Ausdehnungen angestellt, welche wir bekannt zu machen denken, wenn sie völlig zu Ende gebracht seyn werden.

Da die vorhergehende Tafel nur die Ausschläge unserer Versuche enthält, so wollen wir durch einige Beispiele zeigen, wie wir selbige aus den Versuchen selbst gezogen haben. Um z. B. die eigenthümliche Wärme des Eisenblechs zu bestimmen, haben wir fünf Pfund, funfzehn Unzen, vier Quentgen und drei und dreißig Grane zusammengerolltes Eisenblech in einem Gefäße von Eisenblech, dessen Gewicht ein Pfund, vier Unzen, vier Quentgen und sechszig Grane betrug und dessen, aus dem nemlichen Stoffe gemachter, Deckel sieben Unzen, ein Quentgen und funfzehn Grane wog, wo also das ganze Gewicht des Eisenbleches zusammen sieben Pfund, eilf Unzen, zwei Quentgen und sechs und dreißig Grane, oder 7,7070319 Pfund, (383) betrug; diesen Klumpen haben wir in einem Bade von siedendem Wasser erhitzt, in welchem er ohngefehr 78 Grade Wärme angenommen hat und ihn darauf in eine von unsern Maschinen gelegt; eilf Stunden darnach war der ganze Klumpe bis Null abgekühlt und die gut ausgeleckte Maschine hat siebenzehn Unzen, fünf Quentgen und vier Grane, oder 1,109795 Pfund (384) zergangenen Eises geliefert; wenn diese

(383) Die Rechnung gibt nur genau 7,70703125 Pf. W.
(384) Die Rechnung gibt nur 1,10199652 Pf. und einen Rest welcher für voll genommen höchstens 1,10199653 Pf. gibt. W.

diese Menge Eis durch das Product des, in Theilen des Pfundes ausgedruckten, Belanges des Blechs und der Zahl der Grade, um welche seine Stuffe der Wärme über Null erhöhet gewesen ist, d. i. durch das Product|7,7070319 × 78, getheilt wird, so gibt sie die Menge Eis, welche ein Pfund Blech, bei der Abkühlung um einen Grad, schmelzen kann; vermehrt man diese letztere Menge darnach mit 60, so hat man die Menge, welche ein zu 60 Graden erhiztes Pfund Blech, bei seiner Erkaltung bis Null, schmelzen kann; man findet also, bei unserem Versuche, für diese Menge, 0,109985 Pfd. (385) aber ein Pfund Wasser kann ein Pfund Eis schmelzen, wenn es um 60 Grade abgekühlt wird; die eigenthümliche Wärme des Bleches verhält sich also zu des Wassers seiner, wie 0,109985 zu 1, so, daß, wenn man diese zu einer Einheit annimt, die eigenthümliche Wärme des Blechs 0,109985 betragen wird; ein zweiter Versach hat uns, bis auf ein Neunzigstel nach, den nemlichen Anschlag gegeben.

Um die eigenthümliche Wärme der Flüßigkeiten, z. B. der Salpetersäure, zu bestimmen, haben wir vier Pfund dieser Säure in einen Kolben, von Glas, welches kein Blei enthielt, gegossen, welcher 8 Un-

(385) Die Zahlen der Hrn. Verf. geben, nachdem man einen Bruch weglaßt, oder für voll nimt, 0,110766 oder 0,1107720, die (Anm. 383 und 384) berichtigten aber (bei Weglassung eines unbedeutenden Restes) gerade 0,109989, so mit der hier angegebenen und in der Tafel aufgeführten Zahl, bis auf die letzte Ziffer nach, überein kömmt. W.

zen wog und solches zusammen in einem Bade von siedendem Wasser erhizt, da denn ein kleiner, in den Kolben gestellter, Wärmemesser 80 Grade anzeigte. Wie wir diesen Kolben darauf in eine von unsern Maschinen stellten, haben wir wahrgenommen, daß Alles nach Verlauf von 20 Stunden bis Null abgekühlt war. Die Maschine hat, nachdem sie gut ausgeleckt war, 3 Pfund, 10 Unzen und 5 Quentgen, oder 3,6640625 Pf. zergangenen Eises geliefert, wovon man das Eis abziehen muß, so die Wärme des Gefäßes hat schmelzen müssen; da nun die eigenthümliche Wärme des Glases 0,1929 beträgt, so muß ein Pfund Glas, bei seiner Abkühlung um 60 Grade, 0,1929 Pf. Eis schmelzen, woraus leicht zu schliessen ist, daß der gläserne Kolben, dessen wir uns bedient haben, bei seiner Abkühlung um 80 Grade, 0,1366420 Pf. hat schmelzen müssen; die von der Säure geschmolzene Menge hat also 3,5274205 Pf. betragen. Theilt man diese Menge durch das Product des Belanges der Säure und der Zahl von Graden, um welche ihre Stuffe der Wärme über Null erhoben ist und vermehrt den Quotienten mit 60, so findet man, daß ein Pfund Salpetersäure, bei einer Abkühlung von 60 Graden, 0,661391 Pf. Eis schmelzen kann, woraus die Folge erwächst, daß die eigenthümliche Wärme dieser Säure 0,661391 beträgt. Auf solche Weise haben wir die vorhergehende Tafel entworfen; sie setzt voraus, daß das Eis 60 Grade Wärme einsaugt, indem es zu Wasser zergeht; hier folgen die Versuche, nach welchen wir bei diesem Ausschlage stehend geblieben sind.

In einem Gefäße von Eisenbleche, welches mit seinem, aus dem nemlichen Stoffe verfertigten, Deckel 1,7347 Pf. wog, haben wir 2,74349 Pfund Wasser gethan und, nachdem wir alles zusammen zu 79 und einem halben Grade erhitzt haben, solches in eine von unsern Maschinen gestellt; 16 Stunden nachher, da alles zusammen bis Null abgekühlt war, hat die gut ausgeleckte Maschine 3,966797 Pf. zergangenes Eis geliefert; das Gefäß hat von demselben 0,252219 Pfund schmelzen müssen, folglich hat die, vom Wasser, geschmolzene Menge Eis 3,714578 Pfund betragen; wenn nun 3,714578 Pfunde $79\frac{1}{2}$ Graden entsprechen, so werden 2,74349 Pfund 58,716 Graden entsprechen; dies ist die Zahl der Grade, welche das Wasser, diesem Versuche zufolge, haben muß, um ein gleiches Gewicht von Eis zu schmelzen.

Wir haben diese Zahl darnach auf eine andere Weise bestimmt; wie wir vier Pfund und acht Unzen Wasser von 70 Graden in eine von unsern Maschinen gossen, haben wir dadurch neun Pfund und zwölf Unzen Wasser, vom Grade der Gefrierkälte, erhalten; bei diesem Versuche haben vier Pfund und acht Unzen Wasser, von 70 Graden, fünf Pfund und vier Unzen Eis geschmolzen, woraus die Folge erwächst, daß das Wasser 60 Grade haben müßte, wenn es vier Pfund und acht Unzen Eis schmelzen sollte; ein ähnlicher Versuch hat uns 60,856 für diese nemliche Zahl gegeben: dadurch, daß wir von diesen Ausschlägen und einigen andern ähnlichen ein Mittel genommen haben, haben wir die Zahl der Grade von Wärme, welche das Eis, bei seinem Zergehen

zu Wasser, einsaugt, zu 60 festgesetzt, woraus die Folge erwächst, daß die Veränderung des Wassers, zu Eise, wechselseitig 60 Grade Wärme entwickelt.

Die Versuche über die, bei den Verbindungen, entbundene Wärme, haben uns folgende Ausschläge geliefert.

Menge Eis, so von einem Pfunde der Mischung zergangen ist.

Vom Vitriolöle, dessen eigenthümliche Schweere 1,87058 beträgt, und Wasser, in dem Verhältnisse, wie 4 zu 3 - -	0 Pfd.	14 Unz.	2 Qu.	62 Gr.
Von dem nemlichen Oele und Wasser, in dem Verhältnisse, wie 4. zu 5 - -	0	12	6	48
Von Wasser und kaufbarem ungelöschtem Kalche, in dem Verhältnisse, wie 9, zu 16 - - - -	1	8	3	60
Von der nicht rauchenden Salpetersäure, deren eigenthümliche Schweere 1,29895 beträgt, und ungelöschtem Kalche, in dem Verhältnisse, wie $9\frac{1}{3}$ zu 1	1	0	2	0

Diese Mengen, von zergangenem Eise, sind das Product der bloßen Verbindung der Stoffe. Wir haben solche bei der Stuffe der Wärme, von Null Graden, in Gefäßen, welche zu der nemlichen Stuffe der Wärme gebracht waren, mit einander vermischt und die, durch ihre Mischung, bewirkte Hitze hat, bei der Abkühlung derselben, in unsern

Ma-

Maschinen, bis Null, die vorhergehenden Mengen Eis geschmolzen. Wir haben alle unsere Ausschläge auf das, was ein Pfund der Mischung dieser Stoffe gibt, zurückgebracht, damit sie sich leichter vergleichen laßen mögten, um unsern Versuchen aber eine bestimmtere Genauigkeit zu verschaffen, haben wir beträchtlichere Mengen angewandt; so haben wir z. B. zwei Pfund Vitriolöl, von Null, verbunden und die, durch diese Verbindung, entstehende Wärme hat drei Pfund, zwo Unzen und zwei Quentgen Eis geschmolzen, woraus wir geschlossen haben, daß ein Pfund dieser Mischung vierzehn Unzen, zwei Quentgen und zwei und sechzig Grane, Eis schmelzen muß.

Endlich haben wir folgende Ausschläge, über das Verbrennen der Körper und die thierische Wärme, erhalten.

Menge von zergangenem Eise.

Durch die Verpuffung einer Unze Salpeters, mit einem Drittel einer Unze Kohlen	0 Pfd.	12 Unz.	0 Qu.	0 Gr.
Durch die Verpuffung einer Unze Salpeters, mit einer Unze Schwefelblumen	2	0	0	0
Durchs Verbrennen einer Unze Phosphors - -	6	4	0	48 (386)
Durchs Verbrennen einer Unze vitriolischen Athers	4	10	2	36 (387)
Durchs Verbrennen einer Unze Kohlen - - -	6	2	0	0

Durchs

(386) Vergl. Anm. 389. W.
(387) Vergl. Anm. 390. W.

Durch die Wärme eines Meerschweinchens (388) in zehn Stunden - -	0	13	1	13½

Diese Mengen sind der Ausschlag folgender Versuche.

Wir haben eine Unze und vier Quentgen Salpeter, in einer von unsern Maschinen, mit vier Quentgen Kohlen verpuffen laßen und ein Pfund und zwo Unzen zergangenes Eis erhalten, welches zwölf Unzen zergangenes Eis, auf eine Unze Salpeter gibt.

Die Verpuffung einer Unze Salpeters, mit einer Unze Schwefelblumen, hat uns zwei Pfund zergangenes Eis gegeben.

Wir haben vier kleine irdene Geschirre genommen und in jedes von denselben ein Quentgen Phosphor gethan, nachdem wir diese Geschirre darauf in eine von unsern Maschinen gestellt haben, so haben wir den, in ihnen befindlichen, Phosphor nach und nach mit einem glühenden Eisen angezündet, indem wir zwischen jeder Entzündung einen Zeitraum von 25 bis 30 Minuten gelassen haben; der äußere Wärmemesser stand zwischen 0 und 1 Grad, so daß die Wärme der Luft des Dunstkreises, welche in die Maschine gedrungen ist, um die Stelle der vom Phosphore beim Verbrennen, eingesogenen wieder einzunehmen, keine merkliche Irrung bei diesem Versuche, hat verursachen können; der Phosphor ist nicht ganz verbrannt, sondern es sind ohngefehr vier

(388) Cochond' Inda. Mus *Porcellus* LINN. XD.

vier und zwanzig Grane von demselben nachgeblieben; die gut ausgeleckte Maschine hat zwei Pfund dreizehn Unzen und sieben Quentgen zergangenes Eis geliefert und diese Menge, welche von der Verbrennung von drei Quentgen und acht und vierzig Granen Phosphor herrührte, gibt sechs Pfund, vier Unzen und acht und vierzig (389) Grane, für die Menge von Eis, welche eine Unze Phosphor beim Verbrennen schmelzen kann.

Wie der äußere Wärmemesser auf zween Grade stand, haben wir eine Flasche voll Aether in eine von unsern Maschinen gestellt und solchen darauf angezündet; das Brennen zu unterhalten, brachten wir, vermittelst eines Blasebalges, frische Luft in die Maschine hinein; auf solche Weise haben wir fünf Quentgen und sechzig Grane Aether verbrannt und die ausgeleckte Maschine hat drei Pfund, sechs Unzen, ein Quentgen und sechs und dreißig Grane zergangenes Eis geliefert, welches vier Pfund, zehn Unzen, zwei Quentgen und sechs und dreißig (390) Grane für die Menge Eis, welche eine Unze Aether schmelzen kann, gibt.

Wir

(389) Die Rechnung gibt 6 Pf. 4 Unz. $52\frac{4}{11}$ Grane, und, wenn man von der Zahl der Hrn. Verf. zurückrechnet, 2 Grane geschmolzen Eis weniger, oder $\frac{24}{1201}$ (zunächst $\frac{1}{50}$) Grane Phosphor mehr; letzteres wird wol der, hier eintretende, Fall seyn, da die Hrn. Verf. das Gewicht des Rückstandes vom Phosphore nur ohngefehr angeben. W.

(390) Die Rechnung gibt 4 Pf. 10 Unz. 2 Qu. und $37\frac{1}{33}$ Grane. W.

Wir haben ein kleines irdenes Gefäß genommen, so wir haben trocknen lassen, nachdem wir solches auf eine Waage gebracht und sehr genau gewogen hatten, glühende Kohlen hineingethan, darauf geblasen, um sie glühend zu erhalten, und den Augenblick, da ihr Gewicht eine Unze betrug, ergriffen, und sie sogleich in eine von unsern Maschinen eingeschlossen; ihr Verbrennen in dieser Maschine ist vermittelst eines Blasebalges unterhalten worden; sie sind in 32 Minuten verzehrt worden; zu Anfange des Versuchs stand der äussere Wärmemesser auf anderthalb Grade und ist während des Versuchs bis auf drittehalb Grade gestiegen; die gut ausgeleckte Maschine hat sechs Pfund und zwo Unzen zergangenes Eis geliefert, welche das Product der Verbrennung einer Unze Kohlen sind.

Wie der äussere Wärmemesser auf anderthalb Grade stand, haben wir ein Meerschweinchen, dessen innere Wärme ohngefehr 32 Grade betrug und also von des menschlichen Körpers seiner wenig verschieden war, in eine von unsern Maschinen und zwar, damit es, während des Versuchs, nicht leiden mögte, in einen kleinen, mit Baumwolle ausgefutterten, Korb gelegt, dessen Stuffe der Wärme Null war: das Thier ist 5 Stunden und 36 Minuten in der Maschine geblieben; während dieses Zeitraumes haben wir ihm, vermittelst eines Blasebalges, vier, oder fünfmal, frische Luft gegeben; beim Herausnehmen haben wir den Korb in der Maschine gelassen und gewartet, bis solcher kalt geworden war; die, gut ausgeleckte, Maschine hat ohngefehr sieben Unzen zergangenes Eis geliefert.

Bei einem zweiten Versuche, da der äußere Wärmemesser ebenfalls auf anderthalb Grade stand, ist das nemliche Meerschweinchen 10 Stunden und 36 Minuten in der Maschine geblieben und die Luft nur dreimal erneuert worden; die Maschine hat vierzehn Unzen und fünf Quentgen zergangenes Eis geliefert und das Thier bei diesen Versuchen nicht zu leiden geschienen.

Dem ersten Versuche zufolge beträgt die Menge Eis, welche das Thier in zehn Stunden schmelzen kann, zwölf Unzen und vier Quentgen; nach dem zweiten Versuche beträgt diese Menge, in dem nemlichen Zeitraume, dreizehn Unzen, sechs Quentg. und 27 Grane: das Mittel dieser beiden Ausschläge ist dreizehn Unzen, ein Quentgen, dreizehn und ein halb Grane.

Dritter Abschnitt.

Prüfung der vorhergehenden Versuche und Betrachtungen, über die Lehre von der Wärme.

Eine vollständige Lehre von der Wärme zu entwerfen, mußte man einen Wärmemesser haben, welcher nach Verhältniß der, in der Flüßigkeit, aus welcher er besteht, eingeschlossenen Menge von Wärme eingetheilt wäre und alle mögliche Grade, der Stuffe der Wärme, messen könnte.

Man müßte darnach das Gesetz kennen, welches zwischen der Wärme der verschiedenen Stoffe und den entsprechenden Graden dieses Wärmemessers vorhan-

den

den ist, so daß man, wenn man die Zahlen dieser Grade für die abgeschnittenen Linien (Abscissen, abscisses) einer krummen Linie und die entsprechenden Wärmen eines Körpers für ihre angeordnete Linien (Ordinaten, ordonnées) annimt, die krumme Linie zeichnen könnte, welche durch ihre äussersten Enden geht. Ist der Körper die Flüßigkeit selbst, welche den Wärmemesser ausmacht, so wird diese krumme Linie eine gerade seyn, weil man vorausgesetzt hat, daß der Wärmemesser die Wärme dieser Flüßigkeit, durch seine Eintheilungen, anzeigte; aber es ist möglich, daß die Stuffen der Wärme nicht verhältnißmäßig in den verschiedenen Körpern zunehmen und die vorhergehende krumme Linie also nicht für jeden derselben die nemliche ist.

Ueberdem würde es nothwendig seyn, daß man die, in den Körpern, von einer gegebenen Stuffe der Wärme, enthaltenen, unbedingten Wärme-Mengen kennte.

Endlich müßte man die Mengen freier Wärme haben, welche bei den Verbindungen und Zerlegungen entstehen, oder verlohren gehen.

Vermittelst dieser Angaben würde man im Stande seyn, alle Aufgaben, in Ansehung der Wärme, bei den verschiedenen Veränderungen aufzulösen, welche die Körper, durch ihre Wirkung, auf einander, erfahren; aber diese Angaben können nur der Ausschlag einer, beinahe unzähliger, Menge sehr kizlicher und bei sehr verschiedenen Graden, der Stuffe der Wärme, angestellter Versuche seyn. Wir sind noch weit davon entfernt, selbige zu kennen,

nen, und werden uns also auf die Untersuchung einiger angelegener Aufgaben, über die Wärme, einschränken.

Die im vorhergehenden Abschnitte angeführten Versuche geben die Verhältnisse der unbedingten Wärmen-Mengen der Körper nicht an, sondern lehren nur die Verhältnisse der Mengen von Wärme kennen, welche, ihre Stuffe der Wärme, zu einer nemlichen Zahl von Graden, zu erhöhen, nothwendig erfordert werden, so, daß die eigenthümliche Wärme, welche wir vorher bestimmt haben, eigentlich zu reden, nur das Verhältniß der unendlich kleinen Unterschiede (differentielles) der unbedingten Wärme-Mengen ist; sollte sie das Verhältniß dieser Mengen selbst ausdrücken, so müßte man annehmen, daß sie ihren Unterschieden verhältnißmäßig entsprächen; nun beruhet diese Voraussetzung aber zum wenigsten sehr auf einer willkührlichen Annahme, und darf nur nach einer großen Menge von Versuchen zugestanden werden. Ein leichtes Mittel, sich davon zu überzeugen, ist dies, daß man beobachte, ob die Mengen des von den Körpern geschmolzenen Eises, bei einer Abkühlung von drei, oder vierhundert Graden, in dem nemlichen Verhältnisse bleiben, als wenn ihre Abkühlung nur 60, bis 80, Grade beträgt; das ist ein Gegenstand, welchen wir in einer andern Abhandlung zu untersuchen denken.

Alle Körper auf der Erde und dieser Wandelstern selbst sind von einer grossen Menge von Wärme durchdrungen, deren wir sie nicht ganz und gar berauben können, zu welchem Grade wir ihre Stuffe

der Wärme auch hinuntertreiben mögen. Die Nulle des Wärmemessers zeigt mithin eine beträchtliche Wärme an und es ist daran gelegen, diese, dem ganzen Gebäude (système) der irdischen Körper gemeinschaftliche, Wärme in Graden des Wärmemessers kennen zu lernen. Diese Aufgabe geht darauf hinaus, das Verhältniß der, in einem Körper, dessen Stuffe der Wärme Null ist, enthaltenen, unbedingten Wärme-Menge, zu dem Zuwachse der Wärme, welcher seine Stuffe der Wärme um einen Grad erhöhet, zu bestimmen. Die bloße Mengung der Stoffe kann uns dieses Verhältniß nicht entdecken, weil die Körper einander nur vermöge ihres Ueberschusses, in Ansehung der Stuffe der Wärme, wechselseitig erwärmen und die, ihnen gemeinschaftliche, daher unbekannt bleiben muß, so wie die allgemeine Bewegung, welche uns in dem Raume fortführt, bei den Bewegungen, welche die Körper einander an der Oberfläche der Erde mittheilen, unmerklich ist. Da die Wärme, welche bei den Verbindungen entbunden wird, nicht der Erfolg einer Ungleichheit der Stuffe der Wärme, der Stoffe, so man verbindet, ist, so mögte sie uns vielleicht nach dem Verhältnisse hinführen können, so wir suchen; wir wollen also sehen, was man für einen Gebrauch von diesen Erscheinungen machen kann.

Es sey x das Verhältniß der, im Wasser, bei Null, enthaltenen Wärme, zu der, welche seine Stuffe der Wärme um einen Grad erhöhen kann; so wird x die Zahl der Grade des Wärmemessers ausdrücken, welche die Wärme des Wassers bei Null

vorstellt und weil 60 Grade Wärme eines Pfundes Wassers ein Pfund Eis schmelzen können, so wird die sämtliche, in einem Pfunde Wasser, bei Null, befindliche Wärme $\frac{x\text{lb}}{60}$ desselben schmelzen können; dies vorausgesetzt:

Wollen wir zween beliebige, zu einer Stuffe der Wärme von Null gebrachte, Stoffe betrachten; m und n seyen ihre, in Theilen des, zu einer Einheit angenommenen, Pfundes ausgedruckten, Gewichte, a und b die Verhältnisse der, in einem Pfunde, jedes von diesen Stoffen, bei Null, enthaltenen Wärmemengen, zu der, welche ein Pfund Wasser, bei der nemlichen Stuffe der Wärme, enthält; wir wollen annehmen, daß sich ihre Mischung, wenn sie bei Null mit einander verbunden werden, erhitze und bei ihrer Erkaltung, bis Null, die Zahl g von Pfunden Eis schmelze; wir wollen ferner annehmen, daß die freie Wärme, welche bei der Verrichtung der Verbindung selbst bewirkt wird, die Zahl y von Pfunden Eis schmelzen könne, wobei y verneinend angenommen werden muß, wenn ein Verlust freier Wärme erfolgt; endlich wollen wir das Verhältniß der, in einem Pfunde der Mischung, bei Null, befindlichen Wärme, zu der, welche ein Pfund Wasser bei der nemlichen Stuffe der Wärme enthält, c nennen.

Die Menge Eis, welche die sämtliche, in einem Pfunde des ersten Stoffes enthaltene, Wärme schmelzen kann, ist sichtbarlich gleich $\frac{ax}{60}$; für die

Zahl m von Pfunden wird diese Menge also $\frac{ma}{60}$ seyn; eben so wird $\frac{nbx}{60}$ die Menge Eis seyn, welche die, in der Zahl n, von Pfunden, des zweiten Stoffes, befindliche Wärme schmelzen kann; setzt man die Summe dieser beiden Mengen zu y hinzu, so wird man $\frac{(ma+nb).x}{60}+y$ für den Ausdruck der ganzen Eismenge erhalten, welche die, nach der Verbindung, vorhandene freie Wärme schmelzen kan. Aber die Menge des, von der Abkühlung der Mischung, zergangenen Eises ist g und die, so die, noch in der Mischung bleibende, Wärme schmelzen kann, ist $\frac{(m+n).cx}{60}$; also ist $\frac{(m+n).cx}{60}+g$ ein neuer Ausdruck der Eismenge, welche alle, nach der Verbindung vorhandene, freie Wärme schmelzen kann; gleicht man diesen Ausdruck, mit dem vorhergehenden, so wird man

$$\frac{(ma+nb).x}{60}+y=\frac{(m+n).cx}{60}+g$$

erhalten; hieraus schließt man

$$x=\frac{60.(g-y)}{m.(a-c)+n.(b-c)};$$

Dies wäre also ein sehr einfacher Ausdruck, der Zahl von Graden, welchen die Wärme des Wassers, bei Null, entspricht; aber er setzt voraus, daß man

a,

a, b, c, y kenne und wir haben gesehn, welche Ungewißheit hierüber obwaltet.

Bei einigen Versuchen, welche man schon angestellet hat, um eine Lehre von der Wärme zu entwerfen, hat man vorausgesetzt, daß die Menge freier Wärme immer, vor und nach den Verbindungen, gleich sey; man hat ferner angenommen, daß die eigenthümlichen Wärmen der Körper die Verhältnisse ihrer unbedingten Wärme-Mengen ausdrücken, oder, welches übereins herauskömmt, daß ihre den gleichen Zunahmen der Stuffe der Wärme entsprechende Zunahmen ihren unbedingten Wärmemengen gleich seyn; nach diesen beiden einfachsten Lehrmeinungen welche man hegen kann, ist $y = o$ und man kann für a, b, c, die eigenthümlichen Wärmen nehmen, welche wir im vorhergehenden Abschnitte bestimmt haben; man wird also

$$x = \frac{60 \cdot g}{m \cdot (a-c) + n \cdot (b-c)}$$

erhalten.

Nun kömmt es nur noch darauf an, diese Formel auf die Ausschläge verschiedener Verbindungen anzuwenden; denn, wenn man den Belang (valeur) von x beständig gleich findet, so wird solches ein Beweis der Wahrheit dieser Lehrmeinungen seyn; in der Absicht, ein so angelegenes Stück der Lehre von der Wärme zu prüfen, haben wir verschiedene, zuvor angeführte, Versuche angestellt.

Wir wollen zuvörderst die Verbindung des Wassers, mit dem ungelöschten Kalche, betrachten; bei

ihrer Zusammenmischung, bei einer Stuffe der Wärme von Null Graden, in dem Verhältnisse von 9 zu 16, haben wir wahrgenommen, daß ein Pfund dieser Mischung, bei seiner Erkaltung bis Null, ein Pfund, acht Unzen, drei Quentgen und zwei und sechzig Grane, oder 1,52995 Pfund (391) Eis schmolz; in diesem Falle ist also g = 1,52995; man hat ferner m = $\frac{9}{15}$, n = $\frac{16}{25}$; die eigenthümliche Wärme a des Wassers = 1; die eigenthümliche Wärme b des ungelöschten Kalches = 0,21689 und die eigenthümliche Wärme c der Mischung = 0,439116: werden diese Belange in vorhergehender Formel untergeschoben, so geben sie

x = 1537,8;

bei diesem Versuche entspricht die Wärme des Wassers, bei Null, also 1537$\frac{4}{5}$ Graden des Wärmemessers, d. i. sie ist funfzehnhundert und acht und dreißig mal größer, als die, welche seine Stuffe der Wärme um einen Grad erhöhet.

Die Mischung, vom Vitriolöl und Wasser, in dem Verhältnisse, wie 4 zu 3, gibt, auf die nemliche Weise berechnet,

x = 3241,9.

Die Mischung, von Vitriolöl und Wasser, in dem Verhältnisse wie 4 zu 5, gibt

x = 1169,1.

End-

(391) Die Rechnung gibt 1,53016493 Pf. (und einen unbedeutenden Rest;) die Zahl der Hrn. Verf. entspricht 1 Pf. 8 Unz. 3 Quentg. 30$\frac{12}{625}$ (zunächst $\frac{1}{52}$) Granen. W.

Endlich findet man, durch die Mischung, von Salpetersäure und ungelöschtem Kalche, in dem Verhältnisse, wie $9\frac{1}{3}$ zu 1,

$$x = -\frac{1}{0,0}\frac{8}{1}\frac{8}{7}\frac{9}{8}\frac{}{3}$$

Diese verneinende Benennung giebt x einen, nach den Gesetzen der Naturkunde, (physiquement) unmöglichen Belang, und würde hinfolglich die Falschheit der Lehrmeinungen beweisen, von welchen wir ausgegangen sind, wenn die eigenthümlichen Wärmen) welche wir angewandt haben, strenge genommen, genau wären.

Man kann zu diesen Belangen von x noch den hinzufügen, welchen Hr. **Kirwan**, durch die Vergleichung der eigenthümlichen Wärme des Wassers und des Eises, erhalten hat; diesem vortreflichen Naturkündiger zufolge ist, wenn die eigenthümliche Wärme des Wassers 1 ist, des Eises seine 0,9; (392) denkt man sich nun, daß ein Pfund Wasser

(392) S. die Table des Rapports de la Chaleur specifique, ou Feu Elementaire, contenue en differentes Substances, in dem Essai sur la nouvelle Theorie du Feu elmentaire & de la Chaleur des Corps — Par I. H. de MAGELLAN: a Londres 1780. 4. §. 410. (= Tabelle der verschiedenen Verhältnisse der eigenthümlichen Wärme, oder des Elementarfeuers, das sich in verschiedenen Substanzen befindet in dem Versuch über die neue Theorie vom Elementarfeuer und der Wärme der Körper ꝛc. hinter J. H. v. Magellans Beschreibung neuer Barometer ꝛc. Leipz. 1782. 8. §. 33. S. 131.) welche Abhandlung überhaupt mit dieser Abhandlung um so mehr zu vergleichen

plözlich gefriere, so wird es, dem Vorhergehenden zufolge, eine Menge von Wärme entwickeln, welche ein Pfund Eis zu schmelzen im Stande seyn wird; man wird die vorhergehende Formel also auf diesen Fall anwenden können, wenn man $g = 1$, den körperlichen Belang m des Waßers $= 1$, seine eigenthümliche Wärme $a = 1$ und die eigenthümliche Wärme, c, des Ausschlags, welcher in diesem Falle ein Pfund Eis ist, 0,9 gleich seyn läßt; da endlich kein anderer Stoff, als das Wasser, von welchem man angenommen hat, daß es zu Eis würde, bei dieser Verrichtung eingeht, so muß man $n = 0$ seyn lassen; die vorhergehende Formel gibt also $x = 600$.

Die wenige Uebereinstimmung, welche sich zwischen diesen fünf Belangen von x findet, scheint die, auf die beiden vorhergehenden Lehrmeinungen gegründeter, Lehre ganz und gar umzustoßen; aber man muß wahrnehmen, daß eine wenig beträchtliche Veränderung, der Balance der eigenthümlichen Wärmen, von welchen wir Gebrauch gemacht haben, von höchstens einem Vierzigtheile, alle unsere Ausschläge eintreffen zu lassen, hinreicht: nun können wir nicht dafür stehen, daß sich nicht eine so kleine Irrung bey unsern Versuchen eingeschlichen haben sollte; sie sind die-

chen ist, als die Lehre des Hrn. Crawford, welche in derselben auseinander gesetzt wird, wie die Erfahrungen des Hrn. Wilke (S. Anm. 381.) die hauptsächlichsten Grundsätze verschiedener von diesen Erörterungen schon enthalten und früher, als diese Abhandlung des Hrn. L. und de la Pl., bekannt gemacht sind. W.

dieser Theorie also weder günstig noch entgegen, und alles, was man daraus schliessen kann, ist dies, daß man, wenn die Lehre, von welcher die Rede ist, ihre Richtigkeit hat, die unbedingte Wärme der Körper, deren Stuffe der Wärme Null des Wärmemessers beträgt, wenigstens auf 600 Grade schätzen müsse; denn, um die Belange von x zu Zahlen unter 600 zu bringen, müßte man bei unsern Versuchen grössere Irrungen annehmen, als deren sie fähig sind.

Die bestimmte Genauigkeit, mit welcher man die eigenthümlichen Wärmen der Körper nothwendig kennen muß, macht die Prüfung der vorhergehenden Lehre, wenigstens durch die Verbindungen, welche wir angewandt haben, sehr schwer, welches daher kömmt, daß, da die unbedingte Wärme dieser Körper, in Rücksicht auf die, welche sie bei diesen Verbindungen entwickeln, sehr beträchtlich ist, eine kleine Irrung, in Ansehung der eigenthümlichen Wärmen, sehr große Irrungen, in Ansehung der unbedingten Wärme-Menge, bewirkt. Mann kann dieser Ungelegenheit abhelfen, wenn man von solchen Verbindungen Gebrauch macht, bei welchen die entbundene Wärme ein beträchtlicher Theil der unbedingten Wärme ist; von der Art sind die Verbindungen der reinen Luft, mit dem Phosphore, bei der Entstehung der Phosphorsäure, oder mit dem Schwefel, bei der Entstehung der Vitriolsäure. Man könnte sich auch noch der Verbindungen bedienen, bei welchen eine Erkältung bewirkt wird; wenn man sich einiger, über diese Verbindungen schon angestellter, Versuche erinnert, so kann man sich nicht enthalten,

anzuerkennen, daß die Menge freier Wärme entweder nicht vor und nach den Verbindungen einerlei ist, oder die eigenthümlichen Wärmen nicht die Verhältnisse der unbedingten Wärmemengen anzeigen.

Solches zu zeigen, wollen wir die Formel

$$x = \frac{60.g}{m.(a-c) + n.(b-c)}$$

wieder vornehmen; ob wir selbige gleich nur auf die Verbindungen angewandt haben, bei welchen eine Entbindung von Wärme vorgeht, so kann sie nichts destoweniger auch für die dienen, bei welchem eine Erkältung bewirkt wird, wenn man in solchem Falle g verneinend annimt und weil der Belang von x nothwendig bejahend seyn muß, so muß der Nenner das nemliche Zeichen wie g haben, d. i. bejahend, wenn Wärme entbunden wird, und im entgegengsetzten Falle verneinend seyn; im ersten Falle ist c also kleiner und im letztern größer, als $\frac{ma + nb}{m+n}$.

Nunmehr weiß man, daß bei den Auflösungen des Salpeters und Kochsalzes eine Erkältung bewirkt wird, also muß, in Ansehung dieser Auflösungen, die eigenthümliche Wärme c der Mischung größer, als $\frac{ma+nb}{m+n}$ seyn; mischt man nun ein Pfund Salpeter, mit acht Pfunden Wasser, so hat man $m = 1$, $n = 8$, und $b = 1$, woraus man schließt: $c > \frac{8}{9} + \frac{a}{9}$, oder $c > 0,88889 + \frac{a}{9}$, indem a die eigenthümliche Wärme des Salpeters ist: der Versuch hat uns $c = 0,8167$ gegeben, welches zu sehr von dem vorhergehenden Ausschlage verschieden ist, als daß man diese

Abstimmungen auf Rechnung der Irrungen, bei unserem Versuche, setzen könnte. Die, welche Hr. Kirwan mit den Auflösungen des Salpeters und Kochsalzes angestellt hat, (393) entfernen sich noch weiter von der Lehre, von welcher die Rede ist; man hat also Ursache zu denken, daß sie nicht allgemein wahr sey und in verschiedenen Fällen beträchtliche Ausnahmen leide. Die Kenntniß der eigenthümlichen Wärme der Stoffe und ihrer Verbindungen kann uns hinfolglich nicht zur Kenntniß der Wärme führen, welche sie entwickeln müssen, indem sie sich verbinden; die Erfahrung kann uns über diesen Gegenstand allein eine Aufklärung geben; wir wollen selbige zum Wegweiser bei der Bestimmung der Erscheinungen der Wärme annehmen, welche die Verbindungen der reinen Luft mit den Körpern entbinden, wichtiger Erscheinungen, von welchen das Verbrennen und die thierische Wärme abhängen.

Das Eis saugt, indem es zu Wasser zergeht, wie man im vorhergehenden Abschnitte gesehen hat, 60 Grade Wärme ein; diese Eigenschaft, Wärme einzusaugen, indem es flüßig wird, ist diesem Stoffe nicht besonders eigen, sondern man kann überhaupt versichern, daß beim Uebergange aller Körper, zum flüßigen Zustande, Wärme eingesogen wird; denn, wenn

(393) In der (Anm. 392) angeführten Tafel a. a. O. Die, daselbst angegebenen, eigenthümlichen Wärmen sind für die Auflösung des Kochsalzes, in achtmal so vielem gemeinem Wasser, 0,832 und für die Auflösung des Salpeters, in ebenfalls achtmal so vielem Wasser, 0,646. M.

wenn ein Körper bei diesem Uebergange Wärme entwickelte, so müßte man sie ihm entziehen, um ihn flüßig zu machen; er würde also durch die Wärme fest und durch die Kälte flüßig werden, welches dem wiederspricht, so uns die Erfahrung vom Schmelzen der Körper lehrt. (394) Der Fall, in welchem bei dem Uebergange, zum flüßigen Zustande, weder Wärme entwickelt, noch eingesogen werden würde, ist, wenn

(394) Eine Ausnahme scheinen die merkwürdigen Erscheinungen einiger Verbindungen, des ungelöschten Kalchs, mit Weinsteinsalzen, zu machen, welche in der Siedhitze geronnen und in der Kälte wieder flüssig wurden. S. die Memoire sur des phenomenes nouveaux & singuliers produits par plusieurs mixtes salins. Par M. DE LASSONE in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1773. S. 191—213, welche in der *Hist.* desselb. J. (Sur des phenomene, très singuliers, produits par differens Mixtes salins) S. 30—31. angezeigt und (Hr. de Lassone, über die neuen und besondern Erscheinungen, welche mehrere Salzmischungen hervorbringen) in Hn. Crell chem. Journ. Th IV. S. 109—27 im Auszuge zu finden ist. Man findet aber in eben derselben Abhandlung schon Anleitungen, sie nicht dafür zu halten. So dürften die Verdickung des Weissen im Eie, durchs Kochen, u. d m. auch Erklährungen finden, ohne daß der allgemeine Grundsatz umgestossen wird, daß die Flüßigkeit eine Wirkung des Feuerwesens sey; solchem unbeschadet kann indessen auch angenommen werden, daß es in einem gewissen geringen Verhältnisse eine Ursache der Festigkeit seyn könne und Fälle möglich wären, in welchen solche durch seine Entziehung vermindert und eine Annäherung zur Flüßigkeit, ein Zerfallen, wenigstens bewirkt werden könnte. W.

wenn gleich mathematisch möglich, doch unendlich wenig wahrscheinlich; man muß ihn als die Gränze der bei diesen Uebebergängen eingesogenen Wärmemengen ansehen. Von da können wir uns zu einen viel allgemeineren Grundsatze und welcher sich über alle, durch die Wärme bewirkte, Erscheinungen erstreckt, erheben: bei den, durch die Wärme, in dem Zustande eines Haufens (Systems,) von Körpern, verursachten Veränderungen wird allezeit Wärme eingesogen, so, daß der Zustand, welcher durch einen hinlänglichen Zusatz von Wärme, unmittelbar auf einen andern folgt, diese Wärme einsaugt, ohne daß der Grad der Struffe der Wärme, des Haufens, dadurch zunimt; z. B. bei der Veränderung des Wassers zu Dünsten wird unaufhörlich Wärme eingesogen und der, in das siedende Wasser, oder die von demselben aufsteigenden Dünste, gestellte Wärmemesser bleibt beständig auf dem nemlichen Grade stehen; das Nemliche muß bei allen Zerlegungen Statt finden, welche einzig und allein der Erfolg der Wärme sind und wenn einige welche entwickeln, so rührt solche Entwickelung von besondern Ursachen her; so saugt der Salpeter, bei seiner Verpuffung, mit der Kohle, indem er zerlegt wird, Wärme ein; da sich aber der, in der Kohle befindliche, Grundtheil der fixen Luft in dem nemlichen Augenblicke der reinen Luft des Salpeters bemächtigt, so bringt diese Verbindung eine beträchtliche Wärme hervor (395).

Weil

(395) Nach Hn. Kirwans Versuchen, in der (Anm. 392) angeführten Tafel, ist nemlich die eigenthümliche

Weil die Ausdehnung, Schmelzung und Dunstwerdung, lauter Erfolge der Wärme sind, so kann man mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß bei der Bewirkung des erstern, von diesen Erfolgen, wie bei der Bewirkung der übrigen, eine Menge von Wärme eingesogen wird, welche hinfolglich vom Wärmemesser nicht mehr empfunden wird; da der Uebergang eines Körpers, zu seinen verschiedenen Ständen der Ausdehnung, aber durch unmerkliche Abfälle geschicht, so kann man die solchergestalt eingesogene Wärmemengen nur durch die Zunahme seiner eigenthümlichen Wärme kennen lernen; es ist also sehr wahrscheinlich, daß die eigenthümlichen Wärmen der Körper mit ihrer Stuffe der Wärme zunehmen, aber nach Gesetzen, welche in Ansehung jedes derselben verschieden seyn und von ihrer besondern Beschaffenheit abhängen; welches ein neuer Grund ist, den Grundsatz zu verwerfen, nach welchem man annimt, daß die unbedingten Wärmemengen den eigenthümlichen Wärmen verhältnißmäßig entsprechen.

Der Uebergang der Körper, aus einem Zustande, zu dem andern, durch die Wirkung der Wärme, muß sehr sonderbare Erscheinungen darbieten, welche von den Gesetzen des Gleichgewichts der Wärme abhän-

liche Wärme der dephlogistisirten Luft, (dergleichen sonst der Salpeter bekanntlich vor sich in der Hitze liefert,) 87,000 und der sogenannten fixen Luft ihre dagegen nur 0,270; bei der Annahme einer solchen Veränderung wird also ein Ueberschuß entbundener Feuertheile auffallend. W.

hängen und über welche wir hier einige Betrachtungen anstellen wollen.

Bei einem Haufen (Systeme) durch Kräfte, welcher Art solche auch seyn, belebter Körper gibt es oft verschiedene Stände des Gleichgewichts; so wird eine, der Wirkung der Schwere unterstellte, rechtwinklichte Säule von gleichlaufenden Seiten (parallelipipede rectangle) auf jeder von ihren Oberflächen im Gleichgewichte stehen, man kann sich dieselbe auch in demselben gedenken, wenn man sie auf einer von ihren Ecken stellt, wenn die senkrechte Linie, welche durch ihren Mittelpunct der Schwere geht, nur auf die Spitze dieser Ecken trifft; aber dieser Stand des Gleichgewichts ist von den vorhergehenden darin verschieden, daß er nicht standhaft (ferme) ist, indem die geringste Erschütterung zur Aufhebung desselben hinreicht. Eben so verhält es sich mit dem Gleichgewichte der Säule von gleichlaufenden Seiten, auf einer von ihren Flächen, wenn solche nach Verhältniß der übrigen, äusserst klein ist; dies vorausgesetzt:

Wollen wir uns zween Körper, von verschiedener Stuffe der Wärme, in Berührung vorstellen und dabei auf die übrigen Körper, welche ihre Wärme vermehren und hinweg nehmen können, keine Rücksicht nehmen; sichtbarlich erhellet alsdann, daß sich die Wärme nur auf eine einzige Weise, nemlich, indem sie sich in beiden Körpern so verbreitet, daß selbige einerlei Stuffe der Wärme erhalten, ins Gleichgewicht setzen kann; können die Körper aber, durch eine Zunahme, oder Abnahme der Wärme, in einen andern Zustand gelangen, so sind alsdenn verschiedene

dene Stände des Gleichgewichts der Wärme vorhanden. Solches zu zeigen, wollen wir ein Pfund Wasser betrachten, dessen sämtliche Theile eine Stuffe der Wärme, von c Graden unter Null besitzen; in diesem Zustande wird die Wärme im Gleichgewichte stehen und das Wasser sich flüssig halten, wenn c eine nicht sehr beträchtliche Zahl ist, denn alsdann können sich die Wassertheilchen nicht, Eis zu erzeugen, anschicken, ohne daß Wärme entbunden wird, (396) welche der Entstehung desto mehreren Wiederstand thun wird, je mehrere Schwierigkeit sie, sich zu verbreiten, antreffen wird. Wir wollen nunmehro annehmen, daß der nte Theil dieses Pfundes Wasser $\frac{60 \text{ Gr.}}{n}$ zum Gefrieren gelange, so wird solcher eine, gleiche, Wärme entwickeln; diese Wärme wird sich in dem Eise und dem Wasser vertheilen, so daß, wenn man das Verhältnis der eigenthümlichen Wärme des Eises, zu des Wassers seiner, q nennt, in dem ganzen Haufen (Maße) ein, $\frac{60 \text{ Gr.}}{n+q-1}$ gleicher, Zuwachs, der Stuffe der Wärme, daraus erwachsen wird; folglich wird noch, wie zuvor, ein Stand des Gleichgewichtes daselbst vorhanden seyn, nur mit dem Unterschiede, daß die Stuffe der Wärme des Haufens, welche zuvor c Grade unter Null be-

(396) Welches in solchem Falle, nach den Erfahrungen des Hrn. Wilke, auch wirklich geschicht. S. meinem Grundr. §. 353. c. f. W.

betrug, nur noch $c - \frac{60 \text{ Gr.}}{n + q - 1}$ Grade, unter dem nemlichen Stande, betragen wird.

Da n unbestimmt ist, so kann man es nach Belieben verschieden annehmen, welches eine unendliche Menge möglicher Gleichgewichtsstände der Wärme gibt. Diese Menge erhält indessen durch den Umstand eine bestimmte Gränze, daß die Stuffe der Wärme, des Hausens (Maße) nie über Null des Wärmemessers gehen darf, weil das Eis bei diesem Grade zu zergehen anfängt. Folglich muß $c - \frac{60}{n + q - 1}$ bejahend, oder Null seyn; nimt man es zu Null an, so wird man, zur Gränze des Bruches $\frac{1}{n}$,

$$\frac{1}{n} = \frac{c}{60 + c - cq}$$

erhalten und dieser Belang (valeur) druckt die grösste Wassermenge aus, welche bei einer ursprünglichen Stuffe der Wärme, von c Graden, unter Null, zu Eis werden kann. Will man, daß der ganze Hause (Maße) des Wassers zu Eise werden kann, so muß man $\frac{1}{n} = 1$ annehmen, welches $c = \frac{60 \text{ Gr.}}{q}$ gibt und wenn man mit dem Hn. Kirwan, (397) $q = 0{,}9$ annimt, so wird man $c = 66\frac{2}{3}$ Gr. erhalten. Dies ist also der geringste Grad von Kälte, wel-

(397) S. Anm. 392. W.

welchen ein Haufe Wasser haben muß, um ganz und gar zu Eise werden zu können, vorausgesezt, daß sich die, durch die Entstehung des Eises, entwickelte Wärme nur durch diesen Haufen verbreite; aber in der Natur, wo die umgebenden Körper einen großen Theil dieser Wärme rauben, ist dieser Grad viel geringer.

Die Wassertheilchen haben in dem Stande des Eises eine ganz andere Stellung, gegen einander, als im flüßigen Zustande; gedenkt man sich nun eine Wassermenge, von einer Stuffe der Wärme, unter Null, und bringt die Stellung ihrer Theilchen, durch eine beliebige Rührung, in Unordnung, so sieht man wol ein, daß einige von denselben, bei dieser unendlichen Verschiedenheit von Bewegungen, einander in der Stellung zu begegnen streben müssen, welche um Eis zu erzeugen nothwendig ist und weil diese Stellung eine von denen ist, bei welchen die Wärme im Gleichgewichte steht, so werden sie solche annehmen können, wenn sich die Wärme, welche sie davon abhält, geschwinde genung nach den benachbarten Theilchen hin verbreitet, so, daß der Stand der Flüßigkeit des Wassers desto weniger standhaft (ferme) seyn wird, je tiefer seine Stuffe der Wärme unter Null gefallen seyn wird.

Vergleicht man nunmehr die vorgehende Lehre mit der Erfahrung, so wird man finden, daß sie derselben vollkommen angemessen ist; denn, man weiß, daß man das Wasser bei einer Stuffe der Wärme, von verschiedenen Graden, unter Null flüßig erhalten kann und in diesem Zustande oft eine gelinde Erschütterung, solches in Eis zu verwandeln, hinreicht.

reicht. (398) Man hat Grund zu vermuthen, daß verschiedene andere Uebergänge der Körper, aus einem Zustande, in einen andern, durch die Abnahme der Wärme, ähnliche Erscheinungen sehen lassen werden. (399)

Die Verwandschaft der Wassertheilchen strebt zur Vereinigung derselben und Entbindung der Wärme, welche sie von einander entfernt; nun ist es sehr wahrscheinlich, daß ihre Stellung im Zustande des Eises die ist, in welcher sich diese Verwandschafts-Kraft zum vortheilhaftesten äussert, woraus die Folge erwächst, daß eines der geschicktesten Mittel, eine Wassermenge, deren Stuffe der Wärme unter Null steht, zum Gefrieren zu bringen, dies ist, daß man sie mit Eise in Berührung bringe; der nemliche Ausschlag muß sich auf alle Anschießungen erstrecken und wird durch die Erfahrung bekräftigt gefunden.

Das Gleichgewicht, zwischen der Wärme, welche die kleinsten Theilchen der Körper von einander zu entfernen strebt und ihren wechselseitigen Verwandschaften, welche nach der Wiedervereinigung derselben streben, kann ein sehr genaues Mittel, zur Vergleichung dieser Verwandschaften, mit einander, liefern; mischt man z. B., bei einer beliebigen Stuffe der Wärme unter Null, eine Säure mit Eise, so wird sie selbiges schmelzen, bis sie hinlänglich abgekühlet

(398) S. meinen Grundr. §. 353. c. XX.

(399) Manche Aehnlichkeiten findet man beim Anschießen der Salze u. d. m. XX.

kühlet seyn wird, daß ihre Anziehungskraft, gegen die Theilchen des Eises, der Kraft gleich sey, welche die Anhängung dieser Theilchen, an einander, bewirkt und welche desto größer ist, je beträchtlicher die Kälte ist; die Stuffe der Verstärkung, bei welcher die Säure aufhören wird, das Eis aufzulösen, wird desto stärker seyn, je tiefer die Stuffe der Wärme der Mischung unter Null gefallen seyn wird und man wird die Verwandschaften der Säure, zum Wasser, nach ihren verschiedenen Stuffen der Verstärkung, mit den Graden des Wärmemessers vergleichen können. Hieraus folgt wechselseitig, daß, wenn man eine geschwächte Säure einer stärkern Stuffe der Kälte ausezt, als bei welcher sie das Eis aufzulösen aufhört, die Wassertheilchen, da sie alsdann eine stärkere Verwandschaft zu einander, als zu solcher Säure, besitzen werden, sich von derselben scheiden und Eis erzeugen müssen, bis selbige die, dieser Stuffe der Wärme, entsprechende Stuffe der Verstärkung erhalten haben wird. Wenn man die verschiedenen Säuren also mit einander vergleicht, so wird man durch eine Reihe, bei verschiedenen Stuffen der Wärme, angestellter Versuche, ihre verhältnißmäßigen Verwandschaften zum Wasser erhalten und betrachtet man alle übrige Auflösungen auf eben die Weise, so wird man die Verwandschafts-Kräfte der Körper, zu einander, mit bestimmter Genauigkeit messen können; aber diese Lehre kann nicht mit so wenigen Worten entwickelt werden und wir werden sie zum Gegenstande einer besondern Abhandlung machen.

Bewirkt die Mischung einer Säure, mit einer gegebenen Menge Wasser, Wärme, so wird diese

Säure,

Säure, wenn man sie mit vielem Eise mischt, Wärme, oder Kälte, bewirken, je, nachdem die Wärme, welche aus ihrer Mischung mit dem Wasser erwächst, beträchtlicher, oder unbeträchtlicher, als die, zur Schmelzung des Eises, nothwendig erforderliche, ist; man kann bei dieser Säure also eine Stuffe der Verstärkung, welche wir K nennen wollen, der Art annehmen, daß selbige, bei ihrer Mischung, mit einem unendlich kleinen Theile Eis, weder Kälte, noch Wärme, bewirke. Dies vorausgesezt, ist die stärkste Kälte, welche die Mischung der Säure mit dem Eise bewirken kann, die, bei welcher die, zu der Stuffe K, verstärkte Säure aufhört, das Eis aufzulösen; man kann diese grösste Stuffe (maximum) der Kälte bestimmen, ohne sie zu bewirken, wenn man bei geringeren Stuffen der Kälte das Gesetz beobachtet, so zwischen den Graden des Wärmemessers und den ihnen entsprechenden Stuffen der Verstärkung, bei welcher die Säure aufhört, das Eis aufzulösen, vorhanden ist.

Vierter Abschnitt.

Vom Verbrennen und Athmen.

Bis zu diesen neuern Zeiten hatte man nur schwankende und sehr unvollkommene Begriffe, von den Erscheinungen der Wärme, welche beim Verbrennen und Athmen entbunden wird, gehabt. Die Erfahrung hatte gelehrt, daß ohne den Beitritt der Luft des Dunstkreises die Körper nicht brennen und die Thiere nicht athmen konnten, aber man kannte

die Weise, wie dieselbe ihren Einfluß bei diesen beiden großen Verrichtungen der Natur äussert und die Veränderungen, welche sie dadurch erfährt, nicht. Die Meinung, welche sich zum allgemeinsten verbreitet hatte, eignete dieser Flüßigkeit keinen andern (400) Nutzen zu, als den, das Blut bei seinem Durchgange, durch die Lungen, abzukühlen und durch ihren Druck den Stoff des Feuers an der Oberfläche der verbrennlichen Körper zurückzuhalten. Die wichtigen Entdeckungen, welche man, seit wenigen Jahren, über die Beschaffenheit der luftförmigen Flüßigkeiten gemacht hat, haben unsere Kenntnisse hievon sehr erweitert; es erwächst aus denselben die Folge, daß eine einzige, unter den Benennungen dephlogistisirter, reiner, oder Lebens-Luft, bekannte Luftart zum Verbrennen, Athmen und zur Verkalchung der Metalle, geschickt ist; daß die Luft des Dunstkreises von derselben nur ohngefehr ein Viertel enthält und daß dieser Antheil Luft alsdann entweder eingesogen, oder verändert (alteré) oder durch den Zusatz eines Grundstoffes, so wir, alle Streitigkeiten über dessen Beschaffenheit zu vermeiden, den Grundtheil der fixen Luft, (base de l'air fixe) nennen werden, in fixe Luft verwandelt werde; die Luft wirkt bei diesen Verrichtungen also nicht, wie eine bloße mechanische Ursache, sondern wie ein Grundstoff neuer Verbindungen. Nachdem Hr. Lavoisier diese

(400) Entgegengesezten Lehrmeinungen, daß sie in den Lungen die thierische Wärme bewirke und das Feuerwesen der verbrennlichen Körper entbinde, hat es eben wenig an Vertheidigern gefehlt. W.

diese Erscheinungen beobachtet hatte, so vermuthete er, daß die Wärme und das Licht, welche dabei entbunden wurden, wenigstens großentheils, von den Veränderungen, welche die reine Luft erfährt, herrührten: alles, was zum Verbrennen und Athmen gehört, läßt sich nach dieser Lehrmeinung auf eine so natürliche und leichte Weise erklären, daß er kein Bedenken trug, sie, wenn nicht als eine erwiesene Wahrheit, doch wenigstens als eine sehr wahrscheinliche und in aller Rücksicht der Aufmerksamkeit der Naturkündiger würdige Muthmaßung, vorzutragen: dies that er in einer Abhandlung vom Verbrennen, welche in dem Bande der Akademie fürs J. 1777 S. 592 abgedruckt worden ist. (401) Hr. Crawford hat in einem, zu London, im J. 1779 herausgegebenen Werke (402) über diesen Gegenstand, eine beinahe

(401) S. diesen Th. dieser Schrift. S. 170. W.

(402) Experiments and Observations on Animal Heat and the Inflammation of combustible Boidies. Being an Attempt to resolve these Phœnomena into a General Law of Nature, by ADAIR CRAWFORD. 8. im Auszuge (aus dem Crit. Review) in Saml. zur Phys. B. II. S. 331 = 46) welchem zufolge (S. 336) Hr. Crawford seine Versuche, über die unbedingte Wärme thierischer Theile, schon im J. 1777 angestellt hat und da die Abhandlung der Kön. Akad. d. Wissensch. zu Paris v. J. 1777 erst im J. 1780 abgedruckt worden sind, und diese Abhandlung der Herren L. und de la Pl. erstlich im Jun. 1783 verlesen ist, so ist Hrn. Cr. Lehre offenbar früher bekannt gemacht worden und hätte bei diesen Erörterungen nicht bloß so beiläufig erwähnt werden dürfen. Eine teutsche Uebersetzung jenes

ähnliche Erklärung dargelegt, diese beiden Naturkündiger stimmen darin mit einander überein, daß sie die reine Luft, als die hauptsächlichste Quelle der Wärme ansehen, welche beim Verbrennen und Athmen entwickelt wird, inzwischen findet sich zwischen ihren Meinungen ein wesentlicher Unterschied und welcher darin besteht, daß Hr. Lavoisier der Meinung ist, daß die bei diesen beiden Erscheinungen entbundene Wärme in der reinen Luft verbunden ist und diese Flüßigkeit der ausdehnenden Kraft der solchergestalt verbundenen Wärme ihren luftförmigen Zustand zu danken habe, dahingegen nach dem Hrn. Crawford, der Stoff der Wärme in der reinen Luft frei ist und nur darum aus derselben entbunden wird, weil die reine Luft, bei ihrer Verbindung, einen großen Theil ihrer eigenthümlichen Wärme verliehrt. (403) Hr. Crawford stüzt diese Behauptung

wichtigen Werkes und der dagegen gemachten Einwendungen des Hrn. Morgan (An examination of Dr. CRAWFORDS Theory of Heat and Combustion. By WILL. MORGAN. Lond. 1781. 8. S. Hrn. Lichtenb. Mag. B. I. St. 2. S. 103. St. 3. S. 12-26) ist längst versprochen worden, aber, meines Wissens, noch nicht erschienen, wenigstens habe ich mich bisher vergeblich, sie zu erhalten, bemühet. Die Ausführungen der Lehre des Hrn. Cr., durch Herrn v. Magellan, (mit Versuchen des Hrn. Kirwan) imgleichen durch die Hn. v. Scopoli und Volta sind schon (Anm. 376 und 392) angeführt worden. W.

(403) Der wesentlichste Unterschied beider Lehren besteht wol mit darin, daß die reine Luft nach dem Hrn. Lavoisier von den verbrennlichen Stoffen ein-

tung auf Versuche, nach welchen er die eigenthümliche Wärme der reinen Luft sieben und achtzigmal grösser, als des gemeinen Wassers seine, findet; wären diese Versuche genau, so würde es leicht seyn, zu zeigen, daß die in der reinen Luft befindliche freie Wärme mehr als hinreichend wäre, alle Erscheinungen der Wärme zu bewirken und daß selbst bei den Verbrennungen, woselbst die mehrste Hitze entbunden wird, z. B. beim Verbrennen des Phosphors, ein beträchtlicher Theil der, in der reinen Luft befindlichen, freien Wärme sich verbinden müßte; aber diese Versuche sind so kitzlich, daß man sie sehr viele Male wiederholt haben müßte, ehe man sie annehmen darf; wir wollen uns also eines Ausspruchs über ihre Genauigkeit enthalten, bis wir die eigenthümliche Wärme der verschiedenen Luftarten nach unserer Weise bestimmt haben, und wollen uns hier begnügen, die Wärmemengen, welche beim Verbrennen und Athmen entbunden werden, mit den entsprechenden Veränderungen der reinen Luft zu vergleichen, ohne zu untersuchen, ob diese Wärme von der Luft, oder von den verbrennlichen Körpern und den athmenden Thieren, herkomme; in der Absicht, diese Veränderungen zu bestimmen, haben wir folgende Versuche angestellt.

eingesogen und gebunden werden, nach dem Hrn. Crawford aber mit dem Brennbaren derselben sich vereinigen soll, in welchen beiden Fällen dann eine Entbindung des Feuerwesens, oder der Wärme, angenommen wird; denn die Versuche und Erörterungen dieser Abhandlung treffen zum Theil auch nur das, was nach dem Hrn. Crawford freie eigenthümliche Wärme genannt wird. W.

M (Tab. II. Fig. 7) stellt eine große mit Queckſilber angefüllte Kufe vor, in welche wir eine Klocke B, voll dephlogiſtiſirter Luft, geſtellt haben; dieſe Luft war nicht vollkommen rein, ſondern enthielt in 19 Theilen ohngefehr 16 Theile reine Luft und ohngefehr $\frac{1}{17}$, ihres Umfanges, fixe Luft. Wir haben unter die Klocke ein kleines irdenes Gefäß, C, voll todter Kohlen (braiſe) gebracht, welche wir zuvor, durch eine ſtarke Hitze, aller ihrer entzündlichen Luft beraubt hatten und welche derjenigen beinahe ähnlich waren, ſo wir bei dem Verſuche, über die durch das Verbrennen des Phosphors entbundene Luft, angewandt haben; auf die Kohlen haben wir ein wenig Zunder gelegt, auf welchem ein ſehr kleines Stückgen Phosphor befindlich war, ſo höchſtens ein Zehntel eines Granes wog; das irdene Gefäß war mit allem dem, ſo es enthielt, ſehr genau gewogen worden; wir haben das Queckſilber darauf, durch Anſaugen der innern Luft, bis E in der Klocke heraufgeſogen, damit die, durch das Verbrennen der Kohle, verurſachte Ausdehnung der Luft das Queckſilber nicht zu tief, unter den Waſſerpaß des äußeren Queckſilbers, hinuntertreiben mögte, als in welchem Falle die, unter der Klocke, eingeſchloſſene Luft hätte heraus dringen können. Nachdem dieſes verrichtet war, haben wir den Phosphor vermittelſt eines, ſchnell durchs Queckſilber geführten, glühenden Eiſens angezündet, welches den Zunder und vermittelſt deſſelben die Kohlen angezündet hat. Das Verbrennen hat 20, bis 25, Minuten gewährt und wie die Kohlen verloſchen waren und alle innere Luft bis zur Stuffe der Wärme des Dunſtkreiſes abgekühlt war, haben wir einen

zweiten

zweiten Strich bei E angemerkt, wohin das Queckſilber durch die Verminderung des Umfanges der innern Luft geſtiegen war. Darauf haben wir ätzendes Laugenſalz unter die Klocke gebracht: alle fixe Luft iſt eingeſogen worden und nach einer für dieſen Gegenſtand hinreichenden Zeit, wie das Queckſilber aufgehört hat, in der Klocke zu ſteigen, haben wir bei E einen Strich, mit der Oberfläche des ätzenden Laugenſalzes gleich hoch gemacht und bei den drei Stellungen, E, E′, E″, ſorgfältig die Höhen des Queckſilbers, in der Klocke, über ſeinen Waſſerpaß in der Kuſe, beobachtet; die, vermittelſt einer gläſernen Röhre, unter die Klocke gelaſſene, Luft des Dunſtkreiſes hat das Queckſilber in derſelben bis zum Waſſerpaße des äuſſern Queckſilbers, zum Fallen gebracht. Darauf haben wir das Gefäß C herausgenommen, getrocknet uns ſehr genau gewogen, deſſen Abnahme am Gewichte uns die verzehrte Kohlenmenge kennen gelehrt hat. Der Grad der äuſſern Stuffe der Wärme hat ſich, während des Verlaufes dieſes Verſuches, ſehr wenig verändert und die Höhe des Schweremeſſers betrug ohngefehr 28 Zolle.

Um die, in den Raumen EBD, E′BD′ und E″BD″, enthaltenen Umfänge von Luft zu beſtimmen, haben wir ſolche mit gemeinem Waſſer angefüllt, deſſen Verhältnißmäßige Gewichte uns die Umfänge dieſer Räume in Würfelzollen gegeben haben; da die daſelbſt eingeſchloſſene Luft, wegen der verſchiedenen Höhen des Queckſilbers, in der Klocke, einen ungleichen Druck erlitten hatte, ſo haben wir den Umfang der Luft, vermittelſt dieſer beobachteten Höhen, auf

den

den zurückgebracht, welchen sie eingenommen haben würde, wenn sie durch eine Queckſilberſäule von 28 Zollen zuſammengedruckt worden wäre; endlich haben wir alle Ausſchläge unſerer Verſuche auf die zurückgebracht, welche Statt gefunden haben würden, wenn die äuſſere Stuffe der Wärme 10 Grade betragen hätte, indem wir die Angabe zum Grund legten, daß ſich die Luft, gegen die Stuffe der Wärme von 10 Graden, bei jedem Grade des Zuwachſes ihrer Stuffe der Wärme, um $\frac{1}{215}$ ausdehnte; bei den Luftarten, deren Umfänge wir in der Folge angeben werden, muß alſo eine Stuffe der Wärme von 10 Graden und daß ſie durch eine Queckſilberſäule, von 28 Zollen, zuſammengedruckt ſeyn, angenommen werden.

Bei dem vorhergehenden Verſuche waren 202,35 Zolle dephlogiſtiſirter Luft in der Klocke befindlich; ihr Umfang hatte, durch das bloße Verbrennen der Kohle, bis zu 170,59 Zollen abgenommen und nach der Einſaugung der fixen Luft, durch das ätzende Laugenſalz, betrug der Umfang der nachgebliebenen Luft nur 73,93 Zolle; das Gewicht der verzehrten Kohle, ihre Aſche nicht mit gerechnet, hat $17\frac{2}{10}$ Grane betragen; der Zunder und der Phosphor mogten zuſammen ein halbes Gran gewogen haben: überdem haben wir, durch verſchiedene Verſuche, gefunden, daß das Gewicht der von der Kohle entſtandenen Aſche ohngefehr zehn Grane auf die Unze (404) beträgt; man

(404) Dann würden nemlich $17\frac{2}{10}$ Gr. Kohlen $\frac{43}{144}$ Aſche nachgelaſſen haben, welche zunächſt $\frac{7}{24}$ gleich ſind, ſo mit den obigen Gewichten zuſammen die angegebenen 18 Grane bis auf einen unbedeu-

man kann also sehr zunächst annehmen, daß bei diesem Versuche achtzehn Grane Kohle, ihre Asche mit einbegriffen, verzehrt worden sind.

Die dephlogistisirte Luft, welche wir angewandt haben, enthielt ohngefehr $\frac{1}{5\frac{1}{7}}$, ihres Umfanges, fixe Luft, welche durch das Wasser, über welchem sie verschiedene Monathe gestanden hatte, nicht eingesogen worden war: diese innige Anhängung der fixen Luft, an die reine Luft, bewegt uns zu glauben, daß selbst nach der Einsaugung der fixen Luft, durch das ätzende Laugensalz, bei unsern Versuchen, die nachgebliebene Luft noch einige wenige fixe Luft enthielt, welche wir, ohne einen merklichen Irrthum zu begehen, auf $\frac{1}{5\frac{1}{7}}$ ihres ganzen Umfanges schätzen können: nach dieser Annahme muß man den Unterschied zwischen dem Umfange der Luft, vor dem Verbrennen und dem Umfange der, nach der Einsaugung, durchs ätzende Laugensalz, zurückgebliebenen Luft, nehmen und ihn um ein sieben und Funfzigstel verringern; zieht man diese nemliche Menge von dem Umfange der durchs ätzende Laugensalz eingesogenen Luft ab, so wird man den Umfang der durchs Verbrennen entstandenen fixen Luft erhalten; man wird auf solche Weise finden, daß eine Unze Kohlen beim Verbrennen, 4037,5 Zolle (405) reiner Luft verzehrt und 3021,1 Zolle (406) fixer Luft erzeugt und wenn man

deutenden Bruch von $\frac{13}{48}$ Gr. nach, wenn man das Gewicht der Asche aber zu $\frac{3}{10}$ schätzt, solche 18 Gr. genau ausmachen. W.

(405) Eigentlich nur 4037,344 Zolle. W.

(406) Die Rechnung gibt 3021,024 Zolle. W.

man den Umfang der verzehrten reinen Luft mit einer Einheit bezeichnet, so wird ihr Umfang nach dem Verbrennen zu 0,74828 (407) abgenommen haben.

Diese Umfänge reiner und fixer Luft zu schätzen muß man wissen, wie viel ein Würfelzoll, jeder von diesen Luftarten, wiegt; nun hat man wahrgenommen, daß die reine Luft ein wenig schwerer, als die Luft des Dunstkreises, ohngefehr in dem Verhältnisse, wie 187 zu 185, ist. Das Gewicht der Luft des Dunstkreises ist vom Hrn. de Luc (408) sehr genau bestimmet worden. Legt man diese Bestimmungen zum Grunde, so findet man, daß ein Würfelzoll dephlogistisirter Luft, bei einer Stuffe der Wärme von 10 Graden und dem Drucke von 28 Zollen des Schweremessers, 0,47317 Grane wiegt. Hr. Lavoisier hat wahrgenommen, daß ein Würfelzoll fixer Luft, bei der nemlichen Stuffe der Wärme und dem nemlichen Drucke, zunächst $\frac{7}{10}$ Grane wiegt. Diesen Ausschlägen zufolge verzehrt eine Unze Kohlen, beim Brennen, 3,3167 Unzen reiner Luft und erzeugt 3,6715 Unzen fixer Luft. Auf zehn Theile fixer Luft gehen also ohngefehr neun Theile reiner Luft und ein Theil eines Grundstoffes, welcher von der Kohle geliefert worden und der Grundtheil der fixen Luft

(407) Nach den lezten Angaben 0,74826 nebst einem unbedeutenden Reste; nach den in den Anmerkungen 405 und 406 angeführten Zahlen 0,74827 nebst einem kleinen Reste. W.

(408) S. deß. Unters. über die Atmosph. Th. II. S. W.

Luft ist; (409) aber eine so kitzliche Bestimmung erfordert eine größere Zahl von Versuchen.

Man

(409) Diese Folgerung paßt nicht zu Hrn. Lavois. Lehre, indem das entbundene Feuerwesen alsdann auf Rechnung der Kohle gesezt werden muß, da es doch, nach seiner Lehre, von der reinen Luft, bei der Bindung ihres Grundtheils, an die entzündlichen Stoffe, entbunden werden und die Hitze, Licht und Flamme bewirken soll, welche hier darum nur weniger, wie z. B. beim Verbrennen des Phosphors, betragen sollen, weil ein Theil in die Zusammensetzung der fixen Luft mit eingegangen seyn soll, welches auch zu der Crawfordschen Lehre und der durch Herrn Kirwan's Versuche entstandenen Tafel (S. Anm. 392) paßt, nach welchen die eigenthümliche Wärme der dephlogistisirten und fixen Luft, sich zu des Wassers seiner, wie 87,000 und 0,270 zu 1,000 verhalten sollen und also beim Uebergange der erstern, zur fixen, eine Menge von Wärme entbunden werden müßte, welche nicht in die Zusammensetzung der fixen Luft mit eingehen könnte. Ausser der, hiezu erforderlichen, Wärme würde also nach der Lehre des Hrn. Lavois. nur der Grundtheil der veränderten reinen Luft, folglich nicht neun Zehntel der erhaltenen fixen, dagegen aber ein viel stärkerer Antheil der Kohle, in Anschlag gebracht werden müssen, indem der Kohlichte Stoff nach seinen vorherigen Aeusserungen (S. B. II. S. 368. B. III S. 101, 181. 214.) ganz in die Zusammensetzung der fixen Luft, oder Luftförmigen Kreidensäure, eingehen und selbige mit dem Säurezeugenden Stoffe, oder Grundtheile der reinen Luft, erzeugen soll. Die Rechnung würde also etwas anders lauten müssen.

Wenn man nemlich die 10 Grane Asche, welche eine Unze Kohlen nachlassen soll und welche, ausser

einem

Man hat zuvor gesehen, daß eine Unze Kohlen, beim Verbrennen, sechs Pfund und zwo Unzen Eis schmelzt

einem unbeträchtlichen Reste, 0,0173611 Unze ausmachen, von der verbrannten Unze Kohlen abzieht, so bleiben 7 Quentgen und 62 Grane, oder 0,9826389 Unze nach, welche in die Zusammensetzung der erhaltenen 3,6715 Unzen, oder 3 Unzen 5 Quentgen 26,7840 Grane, fixer Luft eingegangen wären und, wenn sie von denselben abgezogen werden, 2,6888611 Unzen, oder 2 Unzen 5 Quentgen und 36,7839936 Grane, (welches Bruches kleiner Unterschied von dem zuerst weggelassenen Reste herrührt) nachlassen, so von der reinen Luft geliefert wären; zieht man solche von den, angeblich verzehrten, 3,3167 Unzen, oder 3 Unzen 2 Quentgen 38,4192 Granen ab, so bleiben 0,6278389 Unze, oder 5 Quentgen und 1,6352064 Gr., für dies verlohren gegangene Feuerwesen, der reinen Luft, übrig. Was von der reinen Luft in der Asche stecken mögte, wäre, da es zur Zeit noch nicht bestimmt werden kann, durch den Abzug von der erhaltenen fixen Luft, als ersezt, anzusehen und könnte wenigstens keinen beträchtlichen Irrthum verursachen.

Legt man dahingegen die Angabe der Herren Verff. bei der Berechnung zum Grunde, so fällt der, durch die, zur Bewirkung der Hitze, beim Verbrennen, entbundenen und davon gegangenen Theile, entstandene Verlust der Kohle allein zur Last und wäre demnach, selbst nach dieser Aeusserung, gebundenes Feuerwesen, oder Brennbares, in dieser erweislich. Denn, wenn nur ein Zehntel der erhaltenen fixen Luft ihren Grundtheil ausmacht und von der Kohle geliefert worden ist, so beträgt solches 0,36715 Unze, oder 3 Quentgen und 67,4784 Grane und mit den nachgebliebenen 0,0173611 Unze, oder 10 Granen Asche zusammen 0,3845111

Unze,

schmilzt, woraus sich schließen läßt, daß, beim Verbrennen der Kohle, die Veränderung einer Unze reiner

Unzen, oder 3 Quentgen und 5,4784 Grane, welche, von der verbrannten Unze Kohlen abgezogen, einen Verlust derselben von 0,6154889 Unze, oder 4 Quentgen und 66,5216064 (wegen des bei der Bestimmung der Asche weggelassenen Restes, sonsten 66,5216) Granen, nachlassen. Wählt man aber, anstatt gedachter ohngefährer Schätzung, die kurz vorher angegebenen Gewichte, zur Grundlage der Berechnung, und zieht 3,3167 Unzen reiner Luft, von 3,6715 Unzen fixer Luft ab, so bleiben 0,3548 Unzen, oder 2 Quentgen und 60,3648 Grane, von der Kohle gelieferten Stoffes, übrig, welche mit der nachgebliebenen Asche zusammen 0,3721611 Unz., oder 2 Quentgen und 70,3648 Grane ausmachen, so, von einer Unze verbrannter Kohlen, 0,6278389 Unze, oder 5 Quentgen und 1,6352 Grane Verlust nachlassen.

Daß dieser Verlust mit der, beim Verbrennen der Kohle, entstandenen Wärme hinweggegangen sey, folgt daraus, weil er sonst in dem, von dem ätzenden Laugensalze, eingesogenen Antheile, oder der nachgebliebenen Luft, gesucht werden müßte, ersterer aber von den Herrn Verff. bloß für fixe Luft angegeben ist und bei der leztern nur das, von Anfang, in der angewandten dephlogistisirten Luft vorhandene $\frac{1}{57}$ fixer Luft in Rücksicht kommen kann, dieses aber schon einmal abgerechnet ist und ohnedem so wenig ausmacht, daß es kaum in Rechnung gebracht zu werden verdient. Denn, wenn man auch das $\frac{1}{57}$ des Umfanges sämmtlicher angewandter dephlog. Luft nimt, welches 3,55 W. Z. betragen würde, so würde solches, der angegebenen Schwere des W. Z., von $\frac{7}{10}$ Granen, zufolge, nur 2,485 Grane wiegen, mithin, nach Abzug des, obiger

ner Luft 29,547 und die Entstehung einer Unze fixer Luft 26,692 Unzen Eis schmelzen können.

Diese

Schätzung des W. Z., zu 0,47317 Gr., zufolge, an 1,6797535 Grane zu schätzenden Gewichtes, eben so vieler dephlogistisirter Luft, nur einen Ueberschuß von 0,805246 Granen liefern; nimt man aber das abgezogene $\frac{1}{57}$ des Unterschiedes der angewandten und der nach der Einsaugung durchs Laugensalz zurückgebliebenen dephlogistisirten Luft, so wird solcher Ueberschuß noch kleiner, nemlich 0,52204799 Grane; nimt man endlich nur $\frac{1}{57}$ des nach der Einsaugung der fixen Luft, durchs Laugensalz, zurückgebliebenen Umfanges, so beträgt solcher Ueberschuß gar nur 0,29419851 Gran und darf hier also, in allen Fällen, billig für nichts gerechnet werden.

Ob nun aber gedachter Verlust von Feuertheilen, oder demselben und Brennbarem, der reinen Luft, oder der Kohle, oder beiden und in welchem Verhältnisse, zur Last falle, wird nicht wol bestimmt werden können, woferne man nicht den Belang des Grundtheils der reinen Luft mit Gewißheit, dem Gewichte nach, bestimmen kann und dazu liefern die vom Hn. Lavois. bekannt gemachten Versuche noch nicht hinreichende Gründe, indem sie verschiedene Ausschläge liefern.

So gab z. B. eine Unze vor sich verkalchtes Queckſilber, bei der Wiederherstellung durchs Feuer, ohne Zusatz, 7 Quentgen und 18 Gr. laufendes Queckſilber und 78 W. Z. reiner, oder dephlogist. Luft (B. II. S. 211. 212.) von welcher ein Würfelzoll ebendaselbst zu etwas weniger als $\frac{2}{3}$ Granen geschäzt worden ist, welches in so ferne zutrift, als der Verlust des Queckſilberkalches (1 Unze — 7 Quentg. 18 Gr. = 54 Gr.) durch 78 getheilt, $\frac{9}{13}$ Gr. gibt; aber eines Theils soll das, vom Queckſilberkalche, Entbundene nur der Grundtheil der reinen

Diese Ausschläge der Wärmemengen, welche die Veränderung einer Unze reiner Luft, durch das Ver-

 brennen

nen Luft seyn und ist die beigetretene Menge Feuerstoff, zur Bewirkung ihrer Luftförmigen Gestalt, also noch nicht mitgerechnet, noch wegen unterlassener Wägung bestimmbar, anderntheils erhält man schon nach jener Angabe. (78 W. Z.: 54 Grane = 4037,5 W. Z.:) für das Gewicht der, durchs Verbrennen, einer Unze Kohlen, verzehrt seyn sollenden reinen Luft, wenn man einen lezten Rest für voll nimt, 4 Unzen 6 Quentgen 59,2 Grane, oder 4,8527778 Unzen, mithin viel mehr als von den Hrn. Verff. dafür berechnet worden ist, daß man also wol vermuthen darf, es sey bei jenem Versuche etwas Queckſilber verlohren gegangen und daher die Rechnung trieglich, zu nahlen, wenn man selbige annehmen wollte, nach Abzug des Gewichts der erhaltenen fixen Luft und der nachgebliebenen Asche, als der alleinigen behaltenen Producte des Verbrennens, nicht allein 1,1639167 Unzen oder 1 Unze 1 Quentgen 22,41160192 Grane Grundtheil der reinen Luft, sondern dazu die ganze Unze verbrannter Kohle, oder, wenn man diese, nach Abzug der Asche, in die fixe Luft eingehen lassen und von derselben abziehen, den Rückstand aber wieder von dem Gewichte der reinen Luft abziehen wollte, 2,1639167 U., oder 1 U. 1 Quentgen 22,41160192 Grane, von solcher verlohren gegangen seyn müßten, welches denn wiederum zu andern Angaben nicht paßt.

Ferner läßt z. B. Hr. Lavoisier in der Abhandlung vom Verbrennen des Phosphors, (B. II. S. 230) 16, bis 18 W. Z. reiner Luft, durch das Verbrennen eines Granes vom Phosphore, um $\frac{1}{5}$, oder $\frac{1}{6}$, vermindert werden und davon $2\frac{1}{2}$ Grane Phosphorsäure, folglich einen Zuwachs, des Gra-

brennen der Kohle, entbindet, geben wir nur mit der größten Behutsamkeit an. Wir haben nur einen Ver-

nes von Phosphor, von 1½ Gr. erfolgen. Nimt man die Mittelzahlen, so beträgt die Verminderung, von 17 W. Z., $\frac{2}{11}$ des Umfanges = $3\frac{1}{11}$ W. Z., welche darnach, jeder, beinahe einen halben Grad Säurezeugenden Grundtheil geliefert hätten. Rechnet man nun $3\frac{1}{11}$ W. Z.: 1½ Gr. = 4037,5 W. Z.: so erhält man 3 Unzen 3 Quentgen und 15,375 Grane, oder beinahe 3,4017 Unzen, für den Grundtheil der verzehrten dephlogist. Luft, welche, von 3,6715 Unzen, oder 2 Quentgen und 11,4048 Gr. fixer Luft abgezogen, 0,2698 übrig lassen, so mit den 0,0173611 Unzen, oder 10 Gr., Asche zusammen 0,2871611 Unze ausmachen und, von der verbrannten Unze Kohlen abgezogen, 0,71283389 Unze, oder 5 Quentgen und 50,5952 Grane, Verlust geben. Rechnet man aber, nach Hn. Lavois. Schätzung, (a. a. O.) daß nemlich 3 W. Z. reine Luft ohngefehr 1½ Gr. folglich 1 W. Z. einen halben Gran wiegen, so erhält man 4037,5:2 = 2018,75 Grane = 3 Unzen 4 Quentgen 2,75 Grane = beinahe 3,609 Unzen und, nach Abzug derselben, von den 3,6715 Unzen fixer Luft, 0,0625 Unzen = 36 Grane, welche, mit 0,0173611 Unze, oder 10 Gr. Asche zusammen, 0,0798611 Unze, oder 46 Gr. ausmachen und von der verbrannten Unze Kohlen 0,92013389 Unze, oder 7 Quentgen und 26 Gr., übrig lassen. Beide Rechnungen geben also einen noch stärkern Verlust, von Seiten der Kohle, als die, im dritten Absatze dieser Anm. erwähnten Berechnungen.

Diese Beispiele mögen hinreichen, zu zeigen, daß die angeführten Versuche, selbst nach Grundsätzen der neuen Lehre, nicht minder für die bisherige angewandt werden können und also eine Ver-

ein-

Versuch über die bei diesem Verbrennen entbundene Wärme anstellen können und ob selbiger gleich unter ziemlichen günstigen Umständen angestellt worden ist, so werden wir doch von seiner Genauigkeit nicht recht überzeugt seyn, ehe wir ihn verschiedene Male wiederholt haben. Wir haben es schon gesagt und können hierauf nicht zu sehr bestehen, daß wir nicht so sehr den Ausschlag unserer Versuche, als die Weise, deren wir uns bedient haben, den Naturkündigern vorlegen, indem wir sie, wenn ihnen diese Weise einigermaaßen vortheilhaft zu seyn scheint, die Versuche zu prüfen einladen, welche wir selbst mit der größten Sorgfalt zu wiederholen denken.

Wie wir Phosphor in dem vorhergehenden Geräthe, dessen Klocke mit reiner Luft angefüllt war, brennen ließen, haben wir wahrgenommen, daß 45 Grane Phosphor beim Verbrennen 65,62 Grane reiner Luft eingesogen haben und da der Ausschlag dieses

einbarung beider alles sey, was sich, bis jezt, höchstens daraus folgern läßt, übrigens aber es noch an bestimmten Ausschlägen zur genauen Entscheidung fehle. Könnte man die Wärmemengen der Körper gerade zu bestimmen, so würden die, bisher, zu einer Vergleichung ihrer Unterschiede, genuzten Versuche, z. B. die Mengen des bei den Versuchen der Herren Verff. geschmolzenen Eises und die (Anm. 392) angeführte Tafel, vieles dazu beitragen; bisher entscheidet die Berechnung nach denselben nichts, da die unbedingten Mengen, deren Unterschied daraus erkannt werden soll, noch nicht bestimmt angegeben werden können. Ich will nur hinzufügen, daß die gleich folgende Angabe der ebenerwähnten Tafel nicht entspricht. W.

Versuches Phosphorsäure ist, so muß man daraus schließen, daß sich bei der Entstehung dieser Säure ohngefehr anderthalb, oder, noch genauer, ein und $\frac{4}{9}$ Theile reiner Luft mit einem Theile Phosphor verbinden, welches mit dem Ausschlage übereinstimmt, welchen Hr. Lavoisier zuerst gefunden hat (Mem. der Akad. v. J. 1777. S. 69) (410) und welchen Herr Bertholllet darnach, durch die Weise der chemischen Verbindungen, bekräftigt hat.

Es folgt hieraus, daß eine Unze Phosphor, beim Verbrennen, $\frac{65{,}62 \text{ Unzen}}{45}$ reine Luft einsauget; nun hat man zuvor gesehen, daß sie sechs Pfund, vier Unzen und acht und vierzig Grane Eis schmelzen kann; also kann eine Unze reiner Luft, indem sie vom Phosphore eingesogen wird, 68,634 Unzen Eis schmelzen; eben die nemliche Menge Luft kann $29\frac{1}{2}$ Unzen Eis schmelzen, indem sie durchs Verbrennen der Kohle fixe Luft wird, woraus man den sehr merkwürdigen Schluß zieht, daß nemlich die Wärme, welche von der reinen Luft entbunden wird, (411) wenn selbige von dem Phosphore eingesogen wird, beinahe zwei und ein Drittelmal so groß ist, als wenn selbige zu fixer Luft verändert wird.

In den Abhandlungen der Akademie v. J. 1777 S. 597 (412) ist Hr. Lavoisier durch seine allgemei-

(410) S. S. 230. W.
(411) Vergl. Anm. 409. W.
(412) Dieser Schrift. B. II. S. W.

gemeine Lehre, von der Entstehung der Luftarten und Dünste, auf den nemlichen Ausschlag gebracht worden. Nach dieser Lehre haben die reine Luft, die fixe Luft und überhaupt alle Luftarten und Dünste, ihren luftförmigen Zustand der großen Menge von Wärme zu danken, welche in denselben verbunden ist; die reine Luft scheint solche besonders in großer Menge zu enthalten; sie läßt selbige beinahe gänzlich fahren, wenn sie bei der Verkalchung der Metalle und dem Verbrennen des Schwefels, Phosphors u. d. m. zum festen Zustande übergeht, behält aber im Zustande der fixen Luft einen beträchtlichen Theil derselben. (413)

Die Einsaugung der reinen Luft, durch die Salpeterluft, macht eine Ausnahme von dieser allgemeinen Lehre, der Verbindungen der reinen Luft: die Menge der bei dieser besonderen Verbindung entbundenen Wärme ist sehr geringe und unvergleichbar geringer, als die, welche bei der Einsaugung eines gleichen Umfanges reiner Luft, durch den Phosphor, entwickelt wird; man muß also in der Salpetersäure und mithin in dem Salpeter eine große Menge verbundener Wärme annehmen, (414) welche bei der

(413) Nach Hrn. Kirwan's (Anm. 392) angeführter Tafel, würde selbiger sehr unbeträchtlich ausfallen, indem die eigenthümliche Wärme derselben daselbst nur zu 0,270, der dephlogistisirten Luft ihre hingegen zu 87,000, (des Wassers seine zu 1,000 und des Eises seine zu 0,900) angegeben ist. Der ungemeine Unterschied, der Folgerungen, zeigt die Nothwendigkeit einer Vergleichung der zum Grunde gelegten Erfahrungen. W.

(414) Hier nähert sich die Lehre des Hrn. Lavois. den bisherigen, nach welchen anhängendes Feuer=

Verpuffung dieses Stoffes ganz und gar wieder zum Vorschein kommen muß, und dies lehrt auch wirklich die Erfahrung.

Durchs Uebertreiben des Salpeters ist Hr. Bertholler dahin gelanget, fast alle Salpetersäure, welche derselbe enthält, in reine Luft zu verwandeln. Dieser gelehrte Scheidekünstler hat überdem wahrgenommen, daß bei der Verpuffung des Salpeters, mit Kohlen, ein großer Theil seiner Säure in fixe Luft verändert wird. Nun enthält eine Unze Salpeter ohngefehr $3\frac{2}{3}$ Quentgen Salpetersäure; nimt man also an, daß diese Säure lauter reine Luft sey und ganz und gar in fixe Luft verwandelt werde, so findet man, den vorhergehenden Ausschlägen bei der Verbrennung der Kohle zufolge, daß eine Unze Salpeter, beim Verpuffen mit Kohlen, $13\frac{1}{2}$ Unzen Eis schmelzen muß. Die Erfahrung hat uns nur 12 Unzen zergangenes Eis geliefert; aber beachtet man die Ungewißheit der ersten Sätze (elemens) welche wir zum Grunde gelelegt haben und die unvermeidlichen Irrungen bei den Versuchen, so wird man einsehen, daß es nicht möglich ist, eine vollkommenere Uebereinstimmung dieser Ausschläge zu hoffen. Man kann sich die Erscheinung der Verpuffung des Salpeters also folgendermaaßen vorstellen: die in diesem Stoffe eingeschlossene reine Luft ist daselbst, ohne ei-

ne

wesen in den ätzenden Säuren angenommen und zur Erklärung verschiedener Wirkungen derselben z. B. ihrer Erhitzung mit Wasser, der Entzündung ätherischer Oele, durch den rauchenden Salpetergeist, u. d. m. angewandt worden ist. W.

ne sehr merkliche Entbindung von Wärme, verbunden und muß folglich eine unbeträchtliche Kälte verursachen, wenn sie ihren luftförmigen Zustand wieder erhält; in dem Maaße, wie sie solchen wieder erhält, bemächtigt sich der Grundtheil der fixen Luft, welchen die Kohle enthält, derselben und verwandelt sie in fixe Luft; unter diesem Umstande muß also eine beinahe eben so große Menge Wärme entbunden werden, als bei der gerade zu erfolgenden Verbindung der Kohle mit der reinen Luft entbunden wird. Die, durch den Uebergang der reinen Luft, in den luftförmigen Zustand, beim Verpuffen des Salpeters, verursachte Kälte bewirkt einen kleinen Unterschied, zwischen diesen Wärmemengen und dieser Unterschied ist der Menge von Wärme gleich, welche die reine Luft bei ihrer Verbindung in der Salpetersäure entbindet; man würde solche durch den vorhergehenden Versuch bestimmen können, wenn die ersten Sätze (elemens) welche wir zum Grunde gelegt haben, genau wären und man würde finden, daß die Wärmemengen, welche bei der Verbindung einer Unze reiner Luft, zur Erzeugung der Salpetersäure, entwickelt wird, $3\frac{1}{4}$ Unzen Eis schmelzen könnte: aber diese ersten Sätze sind zu ungewiß, als, daß man diese Wärmemengen, auf solche Weise, ganz genau bestimmen könnte. Wie dem sey, so kann man doch mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß der Salpeter der, in ihm, verbundenen Wärme seine Eigenschaft, mit den Stoffen, welche sich mit der reinen Luft verbinden können, zu verpuffen, zu danken habe; welche Eigenschaft keine andere Stoffe z. B. die Phosphorsalze besitzen, die doch eine große Menge der nemlichen Luft enthal-

ten, sich aber nur, indem sie eine beträchtliche Wärme entbinden, mit derselben verbinden.

Um die Veränderungen zu bestimmen, welche das Athmen der Thiere in der reinen Luft verursacht, haben wir die Klocke B, des vorhergehenden Gerä-thes, mit diesem Gas angefüllt und verschiedene Meerschweine, (415) von beinahe gleicher Größe, mit dem, so wir zu unserm Versuche über die thierische Wärme gebraucht hatten, hineingestellt; bei einem von diesen Versuchen enthielt die Klocke, ehe man das Meerschwein hineinstellte, 248,01 Zolle reiner Luft und das Thier blieb eine und eine viertel-Stunde in derselben; solches unter die Klocke zu bringen, hatten wir es durch das Queckſilber gehen lassen; auf eben die Weise haben wir es auch herausgenommen und, nachdem wir die innere Luft, bis zu dem Grade der Stuffe der Wärme des Dunstkreises, hatten abkühlen lassen, so ist ihr Umfang ein wenig vermindert gewesen und hat bis auf 240,25 Zolle abgenommen gehabt; endlich sind, nachdem die fixe Luft durchs ätzende Laugensalz eingesogen worden ist, 200,56 Zolle Luft nachgeblieben. Bei diesem Versuche sind 46,62 Zolle reiner Luft verändert (alteré) und 37,96 Zolle fixer Luft bewirkt worden, wenn man solche nach der geringen Menge fixer Luft berichtigt, welche die dephlogistisirte Luft der Klocke enthielt. Bezeichnet man den Umfang der veränderten reinen Luft mit einer Einheit, so wird ihr, durchs Athmen, verminderter Umfang 0,814 seyn; beim Verbrennen der Kohle

(415) (Cochon d' inde.) Mus Porcellus LINN. XV.

Kohle ist der Umfang der Luft in dem Verhältnisse, wie 1, zu 0,74828, vermindert worden; dieser Unterschied kann zum Theil von Irrungen beim Messen herrühren, aber er hängt auch noch von einer Ursache ab, auf welche wir anfänglich nicht fielen und von welcher es gut seyn wird die zu benachrichtigen, welche diese Versuche werden wiederholen wollen.

Damit die Klocke fest in der Kufe stände, haben wir das Queckſilber in derselben ein wenig über den Wasserpaß des äussern Queckſilbers heraufgesogen; nun haben wir beim Hineinbringen und Herausnehmen des Thieres, unter der Klocke, wahrgenommen, daß die äußere Luft, längst dem Körper des Thieres, ein wenig hineindrang, ob solches gleich zum Theil ins Queckſilber gesenkt war, denn diese Flüßigkeit schließt nicht dichtgenung an die Oberfläche der Haare und der Haut an, um alle Gemeinschaft zwischen der äussern Luft und der innern Luft der Klocke zu verhindern; die Luft muß also weniger durchs Athmen vermindert zu seyn scheinen, als sie es wirklich ist.

Das Gewicht der, beim vorhergehenden Versuche, hervorgebrachten fixen Luft ist 26,572 Grane; woraus die Folge erwächst, daß das Thier, in dem Zeitraume von zehn Stunden, 212,576 Grane fixe Luft hervorgebracht haben würde.

Am Anfange des Versuches erzeugte das Thier vielleicht in der nemlichen Zeit eine größere Menge fixer Luft, indem es viel reinere Luft, als die Luft des Dunstkreises, athmete; aber gegen das Ende athmete es mit Beschwerde, weil die fixe Luft, indem sie vermöge

möge ihrer Schwere nach dem untern Theile der Klocke, woselbst das Thier befindlich war, hinuntersank, die reine Luft daselbst fortjagte, welche oben in die Klocke hinaufstieg und wahrscheinlich auch noch, weil die fixe Luft an und vor sich selbst den Thieren schädlich ist. Man kann also, ohne einen merklichen Irrthum, annehmen, daß die Menge hervorgebrachter fixer Luft die nemliche ist, als wenn das Thier in der Luft des Dunstkreises geathmet hätte, deren Güte zwischen der Güte der Luft, unten in der Klocke, am Anfange und Ende des Versuches beinahe in der Mitte steht.

Wir haben darauf die Menge fixe Luft gerade zu bestimmt, welche ein Meerschwein bewirkt, wenn es die Luft des Dunstkreises selbst athmet und zu dem Ende eines unter ein Zuckerglas gesezt, durch welches wir Luft des Dunstkreises haben hindurch ziehen lassen; die in einem, zu dieser Absicht sehr bequemen, Geräthe zusammengedruckte Luft ging durch eine gläserne Röhre unter das Zuckerglas und durch eine gebogene Röhre wieder heraus, deren hohler Theil in Queckſilber gesenkt war und deren unteres Ende in eine mit ätzendem Laugensalze gefüllte Flasche ging; aus dieser ging sie darauf durch eine dritte Röhre heraus, welche selbst wieder in eine zweite mit ätzendem Laugensalze angefüllte Flasche ging und von da verbreitete sie sich in den Dunstkreis; die, von dem Thiere, inwendig in der Klocke, erzeugte fixe Luft, ward großentheils von dem ätzenden Laugensalze, der ersten Flasche, zurückgehalten und die, welche dieser Verbindung entging, ward von dem Laugensalze der zwoten Flasche eingesogen; die Zunahme der Flaschen,

schen, am Gewichte, lehrte uns das Gewicht der fixen Luft kennen, welche daselbst eine Verbindung eingegangen hatte; in dem Verlaufe dreier Stunden hat das Gewicht der ersten Flasche um drei und sechszig und das Gewicht der zwoten um acht, mithin das sämmtliche Gewicht beider Flaschen um ein und siebenzig Grane zugenommen: nimt man an, daß diese Menge fixer Luft einzig und allein von dem Athmen des Thieres hergerührt habe, so würden innerhalb zehn Stunden 236,667 Grane fixer Luft erzeugt seyn, welches von dem Ausschlage des vorhergehenden Versuches ohngefehr um ein Neuntel verschieden ausfällt; dieser Unterschied kann von der Verschiedenheit der Größe und Stärke beider Thiere und ihrem augenblicklichen Zustande während des Versuchs herrühren. (416)

Wären die, von dem Luftzuge fortgeführten, Dünste des Athmens in den Flaschen abgesezt worden, so würde die Zunahme des ätzenden Laugensalzes, am Gewichte, nicht die, von dem Thiere bewirkte,

Menge

(416) Auch mag beim vorhergehenden Versuche nicht alle fixe Luft eingesogen seyn, welches hier durch den wieverholten Durchgang, durchs aufgelöfete Laugensalz, befördert seyn mag. Noch ist zu bemerken, daß hier das Gewicht der, an das Laugensalz gebundenen, fixen Luft, vorher aber ihr Gewicht im Luftförmigen Zustande, angegeben ist, daher der Unterschied noch um so viel größer geschäzt werden müßte, als für den erhaltenen Feuerstoff von der Luftförmigen abgerechnet werden dürfte, im Falle man solchen näher zu bestimmen lernen mögte. W.

Menge fixer Luft gegeben haben: dieser Ungelegenheit abzuhelfen, haben wir uns einer gebogenen Röhre bedient, deren hohler Theil in Queckſilber geſenkt war; die Dünſte vom Athmen wurden an den Wänden dieſes Theils der Röhre verdichtet und ſammleten ſich in der Biegung deſſelben, ſo daß die Luft, bei ihrem Eintritte in die erſte Flaſche, mit denſelben nicht merklich geſchwängert war, indem die Durchſichtigkeit des Theils der Röhre, welche in die Flaſche hinunter ging, nicht gelitten hat; man kann alſo annehmen, daß, wenn das Gewichte der Flaſchen durch dieſe Dünſte zugenommen hat, ſolche Zunahme gegen die Verdunſtung des Waſſers, des in ihnen befindlichen Laugenſalzes, aufgeht. (417) Man könnte ferner fürchten, daß ein Theil der in Verbindung gegangenen fixen Luft von der Luft des Dunſtkreiſes ſelbſt herrührte: uns hierüber in Sicherheit zu ſetzen, haben wir den nemlichen Verſuch wiederholt, aber kein Meerſchwein unter das Zuckerglas geſtellt, da denn kein Zuwachs an dem Gewichte der Flaſchen erfolgt iſt, ſondern das Gewicht der zwoten Flaſche, ohne Zweifel durch die Verdunſtung des Waſſers ihres Laugenſalzes, um vier, bis fünf, Grane abgenommen hat.

Ein dritter, mit einem Meerſchweine, in dephlogiſtiſirter Luft, angeſtellter Verſuch hat uns 226 Grane für die, in zehn Stunden, bewirkte Menge fixer Luft gegeben.

Indem

(417) Indeſſen bleiben dies, zur Zeit, ohngefähre Schätzungen. W.

Indem wir von diesen und einigen andern ähnlichen, mit verschiedenen Meerschweinen, sowol in dephlogistisirter, als der Luft des Dunstkreises, angestellten Versuchen das Mittel genommen haben, haben wir die Menge, von dem Meerschweine, so wir, seine thierische Wärme zu bestimmen, in einer von unsern Maschinen zum Versuche genommen haben, in zehn Stunden hervorgebrachter fixer Luft zu 224 Granen ausgeglichen.

Da diese Versuche bei der Stuffe der Wärme, von 14, bis 15 Graden, angestellt worden sind, so ist es möglich, daß die, durchs Athmen, bewirkte Menge, fixer Luft, ein wenig geringer, als bei der Stuffe der Wärme von Null Graden, so unsere Maschinen inwendig haben, sey; man müßte also, mehrerer Genauigkeit halber, die erhaltenen Mengen fixer Luft bei dieser Stuffe der Wärme bestimmen; dies wollen wir bei den neuen Versuchen beobachten, welche wir über diesen Gegenstand anstellen werden.

Die vorhergehenden Versuche stehen dem, so die Herren Scheele und Priestley von den Veränderungen der reinen Luft, durch das Athmen der Thiere, vorgegeben haben, entgegen. Diesen beiden treflichen Naturkündigern zufolge bewirkt es sehr wenige fixe Luft und eine große Menge verdorbener Luft, welche lezterer phlogistisirte Luft genannt hat; aber bei einer, mit aller möglichen Sorgfalt, durch eine Menge von Versuchen, angestellten Untersuchung, der Wirkung des Athmens, der Vögel und Meerschweine, auf die reine Luft, haben wir beständig wahrgenommen, daß die Veränderung dieses Gas,

in

in fixe Luft, die beträchtlichste Veränderung ist, welche es von dem Athmen der Thiere erfährt. Indem wir eine große Menge reiner Luft von Meerschweinen haben athmen und die, durch ihr Athmen, bewirkte fixe Luft, vermittelst des ätzenden Laugensalzes, einsaugen, das Ueberbleibsel der Luft von Vögeln athmen und die, abermals entstandene, fixe Luft durch ätzendes Laugensalz einsaugen lassen, sind wir dahin gelangt, einen großen Theil der reinen Luft, welche wir angewandt hatten, solchergestalt in fixe Luft zu verwandeln; was an Luft nachblieb, hatte beinahe die nemliche Güte, welche es nach der Voraussetzung haben mußte, daß die Verwandlung der reinen Luft, in fixe, die einzige Wirkung des Athmens, auf die Luft, wäre. Uns scheint es also gewiß zu seyn, daß, wenn das Athmen andere Veränderungen in der reinen Luft bewirkt, solche nicht sehr beträchtlich sind und wir zweifeln nicht, daß die Naturkündiger, welche die nemlichen Anstalten mit großen Queckfilbergeräthen anstellen werden, auch zu den nemlichen Ausschlägen werden geführt werden.

Man hat zuvor gesehn, daß die Entstehung einer Unze fixer Luft, bei dem Verbrennen der Kohle, 26,692 Unz. Eis schmelzen kann; legt man diesen Ausschlag zum Grunde, so findet man, daß die Entstehung von 224 Granen fixer Luft 10,38 Unzen desselben schmelzen muß. Diese Menge von zergangenem Eise stellt hinfolglich die Wärme vor, welche durch das Athmen eines Meerschweines, in zehn Stunden, bewirkt wird.

Bei dem Versuche, über die thierische Wärme eines Meerschweines, ist dies Thier beinahe eben so warm,

warm aus unserer Maschine herausgekommen, als es in dieselbe hineingekommen war; denn man weiß, daß die innere Wärme der Thiere immer beinahe einerlei ist: ohne die immerwährende Erneuerung seiner Wärme würde alle die, welche es anfänglich besaß, gemählig verflogen seyn und wir es kalt aus der Maschine herausbekommen haben, wie alle die leblosen Körper, mit welchen wir in derselben Versuche angestellt haben; aber seine zum Leben erforderliche Verrichtungen ersetzen ihm unaufhörlich die Wärme wieder, welche es alle dem, so es umgibt, mittheilt und welche sich, bey unserem Versuche, über das innere Eis verbreitet und von demselben 13 Unzen, in zehn Stunden, geschmolzen hat. Diese Menge, zergangenes Eis, stellt also zunächst die, durch die zum Leben erforderlichen Verrichtungen des Meerschweines, in dem nemlichen Zeitraume, erneuerte Wärme vor; vielleicht muß man solche in der Rücksicht, daß die äussern Gliedmaassen des Thieres in der Maschine kalt geworden seyn, ob das Innere des Körpers gleich beinahe die nemliche Stuffe der Wärme behalten hat, um eine, bis zwo Unzen, ja wol noch mehr, vermindern: überdem haben die Feuchtigkeiten, welche seine innere Wärme zum Verdunsten gebracht hat, beim kalt werden, eine geringe Menge Eis geschmolzen und sich mit dem, aus der Maschine, ausgeloffenen Wasser vereinigt.

Vermindert man diese Menge Eis ohngefehr um drittehalb Unzen, so wird man die, durch die Wirkung des Athmens, des Thieres, auf die Luft, geschmolzene Menge erhalten; betrachtet man nun die,

bei diesen Versuchen und den ersten Sätzen, (elemens) so wie bei ihrer Berechnung zum Grunde gelegt haben, unvermeidlichen Irrungen, so wird man sehen, daß es nicht möglich ist, eine vollkommenere Uebereinstimmung dieser Ausschläge zu hoffen. Man kann die Wärme, welche bei der Verwandlung der reinen Luft, in fixe, durchs Athmen, entbunden wird, also als die hauptsächlichste Ursache der Erhaltung der thierischen Wärme ansehen (418) und wenn andere Ursachen zur Unterhaltung derselben beitragen, so ist ihre Wirkung nicht sehr beträchtlich.

Das Athmen ist also ein, zwar sehr langsames, aber übrigens der Kohle ihrem vollkommen ähnliches, Verbrennen; es geschieht inwendig in der Lunge, ohne merklich Licht zu entbinden, weil das, frei gewordene, Feuerwesen alsobald von der Feuchtigkeit dieser Werkzeuge eingesogen wird: (419) die, bei diesem Verbrennen, entwickelte Wärme wird dem Blute mitgetheilt, welches durch die Lungen geht und verbreitet sich von daher durch das ganze thierische Gebäude. Die Luft, welche wir athmen, dient also zu zwoen, zu unserer Erhaltung gleich nothwendigen, Absichten: sie entzieht dem Blute den Grundtheil der fixen Luft, deren Ueberfluß sehr schädlich seyn

(418) Was (Anm. 409) bei Gelegenheit der Verbrennung der Kohle angemerkt ist, wird, unter gehörigen Abänderungen, auch hier anwendbar seyn. W.

(419) Von welchen ein beträchtlicher Theil als Dünste fortgeht und also eine, nicht zu übersehende, Verminderung bewirkt. W.

seyn würde und die Wärme, welche diese Verbindung in den Lungen absetzt, (420) ersetzt den immerwährenden Verlust an Wärme, welchen wir von Seiten des Dunstkreises und der umgebenden Körper leiden.

Die thierische Wärme ist in den verschiedenen Theilen des Körpers beinahe einerlei; dieser Erfolg scheint von folgenden drei Ursachen abzuhängen: die erste ist die Geschwindigkeit des Umlaufes des Blutes, welches die, in den Lungen, empfangene Wärme schnell bis nach den äussern Gliedmaaßen des Körpers hinführt; die zwote Ursache ist die Verdunstung, welche die Wärme in diesen Werkzeugen bewirket und welche den Grad ihrer Stuffe der Wärme vermindert; die dritte, endlich, rührt von der Zunahme der eigenthümlichen Wärme des Blutes her, welche man wahrgenommen hat, wenn selbiges durch die Berührung der Luft, des in ihm enthaltenen Grundtheils, der fixen Luft, beraubt wird; ein Theil der bei der Entstehung der fixen Luft entwickelten eigenthümlichen Wärme wird also von dem Blute eingesogen und seine Stuffe der Wärme bleibt noch immer die nemliche; wenn das Blut den Grundtheil der fixen Luft aber beim Umlaufe wieder erhält, so nimt seine eigenthümliche Wärme ab und es entbindet Wärme und da diese Verbindung in allen Theilen des Körpers vor sich geht, so trägt die Wärme, welche sie bewirkt, das Ihrige bei, die Stuffe der

(420) Oder, wenigstens zum Theil, daselbst aus dem Blute entbunden wird. W.

Wärme der von den Lungen entfernten Theile beinahe in dem nemlichen Grade, als dieser Werkzeuge ihre, zu unterhalten. Auf welche Weise übrigens die thierische Wärme auch ersetzt werden mag, so ist die, welche die Entstehung der fixen Luft entbindet, die erste Ursache derselben; wir können also folgenden Satz festsetzen: wenn ein Thier in einem ausdaurenden und ruhigen Zustande befindlich ist, wenn es in dem, selbiges umgebenden, Mittel eine beträchtliche Zeit hindurch, ohne zu leiden, leben kann, überhaupt, wenn die Umstände, in welchen es sich befindet, sein Blut und seine Säfte nicht merklich verändern, so daß das thierische Gebäude (systeme animal) nach verschiedenen Stunden keine merkliche Veränderung erfährt, so rührt die Erhaltung der thierischen Wärme, wenigstens größtentheils, von der Wärme her, welche die Verbindung der, von den Thieren geathmeten, Luft, mit dem Grundtheile der fixen Luft, so ihr das Blut liefert, bewirket.

Die Weise, welche uns eben auf diesen Ausschlag gebracht hat, ist von jeder Lehrmeinung unabhängig und dies ist ihr hauptsächlicher Vorzug; die Wärme mag nun von der reinen Luft, oder von den Körpern, welche sich mit ihr verbinden, herkommen, so darf man nicht daran zweifeln, daß bei der Verbindung der reinen Luft, mit dem Grundtheile der fixen Luft, nicht eine beträchtliche Menge Wärme entbunden werde; diese Verbindung zeigt, nach Verhältniß der Wärme, Erscheinungen, die denen völ-

völlig ähnlich sind, welche uns viele andere chemische Verbindungen und besonders des Wassers seine, mit dem ungelöschten Kalche, zeigen, und was diese Einerleiheit (identité) vollkommener macht, ist dies, daß bei dieser letzten Verbindung Licht entbunden wird. Vergleicht man die, durchs Verbrennen der Kohle, entbundene Wärme, mit der Menge fixer Luft, welche bei diesem Verbrennen entstehet, so hat man die, bei der Entstehung einer gegebenen Menge fixer Luft, entwickelte Wärme; bestimmt man darnach die Menge fixer Luft, welche ein Thier in einer gegebenen Zeit bewirkt, so wird man die Wärme haben, welche aus der Wirkung seines Athmens, auf die Luft, entspringet; es wird nur noch darauf ankommen, daß diese Wärme mit der, welche seine thierische Wärme unterhält, verglichen und die Eismenge, welche es inwendig in unsern Maschinen schmilzt, gemessen werde und wenn diese beiden Mengen zunächst die nemlichen sind, wie wir solches durch die vorhergehenden Versuche gefunden haben, so kann man daraus gerade zu und ohne eine willkührliche Voraussetzung schliessen, daß die Erhaltung der thierischen Wärme, wenigstens größtentheils, von der Veränderung der reinen Luft, in fixe Luft, durchs Athmen herrühre. Wir gedenken diese Versuche zu wiederholen und abzuändern, indem wir die, durch verschiedene Arten von Thieren, erneuerten Wärmemengen bestimmen und untersuchen wollen, ob diese Wärmemengen, bei allen, den, durchs Athmen, bewirkten Mengen fixer Luft beständig, in einem gewissen Verhältnisse, entsprechen: die Vögel scheinen zu dieser Gattung von

Versuchen den vierfüßigen Thieren vorzuziehen zu seyn, weil sie, in der nemlichen Zeit und in einem nemlichen Umfange, eine größere Menge fixer Luft bewirken; so haben wir z. B. wahrgenommen, daß zween Sperlinge beinahe eben so viel reine Luft, als ein Meerschwein, verzehren.

Diese Lehre von der thierischen Wärme vollständig zu machen, würde nur noch zu erklären übrig seyn, warum die Thiere, wenn sie gleich in Mittel, von sehr verschiedener Stuffe der Wärme und Dichtigkeit, gestellt werden, dennoch immer beinahe die nemliche Wärme behalten, ohne jedoch, diesen Verschiedenheiten, entsprechende Mengen, reiner Luft, in fixe Luft zu verwandeln; aber die Erklärung dieser Erscheinungen beruhet auf der größeren, oder geringeren, Verdunstung der Feuchtigkeiten, ihrer Veränderung und dem Gesetze, nach welchem die Wärme den äussern Gliedmaaßen des Körpers von den Lungen mitgetheilt wird; wir werden also, ehe wir uns mit diesem Gegenstande beschäftigen, warten, bis die durch eine große Menge von Versuchen aufgeklärte höhere Rechenkunst uns die Bewegungsgesetze der Wärme, in den gleichartigen Körpern und bei ihren Uebergängen, von einem Körper, zu einem andern, von einer verschiedenen Beschaffenheit, wird kennen gelehrt haben.

Bericht,

an die Königl. Akademie der Wissenschaften, von den Gefängnissen, vom 17 März 1780. (421)

Nachdem Hr. Necker, General-Directeur der Finanzen, die Aeusserung der Akademie, über einen Vorschlag, einer Anlage neuer Gefängnisse, auf der, anjetzt, von dem Kloster der Franciscaner

(421) Rapport fait a l'Academie Royale des Sciences, sur les Prisons, le 17 Mars 1780. Par Mrs. DU HAMEL, DE MONTIGNY, LE ROY, TENON, TILLET & LAVOISIER; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1780. S. 409—24; ist in der *Hist.* desselb. J. (Rapport sur les Prisons) S. 8—11 angezeigt, aus welcher Anzeige zu ersehen ist, daß der Vorschlag eines neuen Gefängnisses bei Seite gelegt ist und nur die Einrichtung eines, bloß für Schuldner bestimmten, Gefängnisses hat erhalten werden können. Auf diesen Bericht folgt ein besonderer Aufsatz des Hn. Tenon, über die Krankenzimmer der Gefängnisse: Memoire sur les Infirmeries des trois principales Prisons de la iurisdiction du Chatelet de Paris: savoir, du For l'evéque, du petit & du grand Chatelet. Par M. TENON; in den angef. *Mem.* S. 425—46. (nebst einer Kupferplatte,) so in der *Hist.* desselb. J. (Sur les Infirmeries des Prisons) S. 12 angezeigt ist.

eingenommenen Baustelle verlangt hat, so hat dieselbe die Herren du Hamel, de Montigny, Tillet, le Roy, Tenon und Lavoisier ernannt, sowol die hierüber vom Hn. Colombier, Arzte der Facultät zu Paris und Mitgliede der Köni-

Weiterhin folgt ebendaselbst eine, erst im J. 1783 verlesene, Abhandlung des Hn. le Roy; (Memoire sur quelques moyens simpler de renouveller l'air des endroits dans lesquels il ne circule par, ou dans lesquels il ne circule que très difficilement; & sur les applications qu'on peut en faire. Par M. LE ROY; a. a. O. S. 598-602. nebst 2 Kpl.) in welcher derselbe für die Gefängnisse eine zwiefache Weise zur Erneuerung und Reinigung der Luft vorschlägt, nemlich durch eine Röhre, welche oben mit einem Windtrichter, oder umgebogenen, trichterförmig erweiterten Aufsatze, versehen ist, so durch eine, hinten angebrachte, Fahne stets in den Wind gedrehet wird, damit solcher durch von oben herunter in die Höfe der Gefängnisse, unterirdische Gänge, u. d. m. geleitet werde; 2) durch eine Röhre, welche von unten aus dem Abtritte bis über das Dach des Gebäudes hinaufgeht und daselbst mit einem gewöhnlichen Windtrichter (gueule de loup) versehen ist, so durch eine aufgesetzte Fahne vom Winde ab gedrehet wird, damit die angesteckte Luft besser ausgeführet werden könne.

Ueberhaupt sind in dem letzten Jahrzehend mancherlei Vorschläge, zur bessern Einrichtung der Gefängnisse, für die Gesundheit der Gefangenen, geschehen. Eine der wichtigsten Schriften hierüber ist wol: The state of the prisons in England and Wales; with preliminary observations and an account of some foreign prisons. By IOH. HOWARD. Warrington 1777. 4. S. Goett. Anz. v. J. 1779 Zug. 3. S. 39-44. Vergl. Hn. Krünitz ökon. Encyclop. Th. XVI. Art. Gefängniß. S. 593-602. W.

Königl. Gesellschaft der Aerzte, aufgesetzten Abhandlungen, als die vom Hn. Moreau, Königl. und Stadt-Baumeister, entworfenen Risse, nachzusehen.

Die Untersuchung dieser Risse und Abhandlungen kann den Stoff zu sehr vielen Betrachtungen liefern, von welchen verschiedene nicht zu den Wissenschaften gehören, welche den Gegenstand der Arbeiten der Akademie ausmachen; aber dies ist nicht der Fall mit dem, was den Umlauf und die Erfrischung der Luft betrift, mit den Mitteln, sich der Fäulniß zu wiedersetzen, oder ihren Wirkungen vorzubeugen, endlich mit allem dem, was auf die Gesundheit der Oerter und Erhaltung derer, welche sie bewohnen sollen, eine Beziehung hat. Diese Gegenstände gehören für die Akademie und in Rücksicht auf selbige werden wir also den Vorschlag betrachten und erörtern, welchen der Hr. General-Directeur, der Prüfung der Gesellschaft zu unterstellen, gut gefunden hat. Wir haben uns genöthigt gesehen, eine Menge von Anmerkungen und Wahrnehmungen für einen Nachtrag aufzuheben, welche uns zu wesentlich zu seyn geschienen haben, als daß sie hätten ausgelassen werden dürfen, aber den Bericht, welchen wir eben abstatten wollen, mit zu sehr ins Kleine gehenden umständlichen Erörterungen überladen haben würden.

Es würde überflüßig seyn, uns hier über den Zustand der gegenwärtigen Gefängniße ausführlich auszulassen, da dieser Gegenstand der Akademie, in der vom Hrn. Colombier, in der Sitzung vom verwich. 26 Jenner, verlesenen Abhandlung (422),

(422) Ist wenigstens in dem Bande der Mem. gedachter Akad. von diesem J. nicht abgedruckt. M

schon hinlänglich auseinandergesetzt ist, und dieser Zeitpunct ist viel zu neu, als daß wir uns verpflichtet halten sollten, die nemlichen umständlichen Erörterungen zu wiederhohlen; wir wollen uns daher begnügen, hier mit wenigen Worten anzuführen, daß es zu Paris drei Haupt-Gefängnisse gibt, welche unter der Gerichtsbarkeit des Chatelet stehen, nemlich das grosse und kleine Chatelet, welche ursprünglich zur Vertheidigung der Stadt bestimmte kleine Vestungen, oder Thürme, waren, und das For-l'evêque, welches der Sitz des Gerichts des Bischofes von Paris war.

Diese Gebäude in Gefängnisse umzuschaffen, hat man in denselben neue Baue und Eintheilungen machen müssen, und der, so schon zu wenig ausgedehnte, Raum ist durch die Gebäude noch mehr beenget worden, welche man daselbst übereinander gehäufet hat und welche ihre Absicht um so weniger erfüllt haben, als man bei ihren Eintheilungen, wegen der alten Anlagen, so man hat beibehalten wollen, seine Freiheit nicht gehabt hat.

Diese Gefängnisse, welche selbst zu der Zeit, da sie angelegt wurden, in Rücksicht auf die Grösse der Stadt zu klein waren, sind es durch schnelle Zuwüchse, so sie nachher erhalten haben, nur noch mehr geworden, so, daß man heutiges Tages kaum begreifen kann, wie man sich habe entschliessen können, eine so große Menge von Gefangenen in einem so beengten Raume zusammen zu packen.

Die

Die drei Gefängnisse, welche wir eben genannt haben, haben zusammen nur eine Oberfläche von fünfhundert zwei und zwanzig und einer halben Klafter (Toisen) und enthalten gemeiniglich im Ganzen sechs, bis achthundert und zuweilen an tausend Menschen; untersucht man ihre Eintheilungen umständlich so zeigen sie folgendes Gemählde: äusserst kleine Höfe und Hofplätze, (préaux) sehr hohe Gebäude, welche sich dem Umlaufe der Luft wiedersetzen, sehr kleine und sehr niedrige Zimmer, in welchen man eine zu beträchtliche Zahl von Gefangenen samlet und welche so angelegt sind, daß die Luft und das Licht nur einen schweren Zutritt in dieselben finden und sie, eines aus dem andern, eine mit Gestank erfüllte und schon verdorbene Luft schöpfen; äusserst enge und schlecht angebrachte Oefnungen, Schlafstellen, woselbst die Gefangenen mehr aufeinander gehäuft, als gelagert, sind; Stroh, das oft verdorben ist, so ihnen zum Bette dient; Abtritte und Harnleitungen, welche durch die mehresten Erholungsörter (reduits) gehen; Abzugsrinnen, deren ansteckende Ausdünstungen sich in den Wohnungen verbreiten; Kerker (cachots) wo das Wasser durch die Gewölbe sickert, wo die Kleider den Gefangenen am Leibe verfaulen, wo sie alle ihre Nothdurft verrichten; den Boden und das Pflaster beinahe überall mit faulem Wasser überschwemmt, weil es nicht abfliessen kann; allerwärts Unrath, Ungeziefer und Gestank. So ist das schreckliche Schauspiel beschaffen, welches die drei Gefängnisse gewähren, von deren Abtragung und Verbesserung die Rede ist; ein Schauspiel, von welchem wir uns schwerlich einen Begriff hätten machen

chen

chen können, wenn wir nicht selbst Zeugen desselben gewesen wären. (*)

Der gegenwärtige Raum verstattet es nicht, die mehresten dieser Mängel zu verbessern; man würde alles herunterreissen, alles von neuem wieder aufbauen müssen und der größte Theil der jetzigen Unbequemlichkeiten würde aus Mangel an Platz doch noch bleiben.

Ein, die Menschlichkeit so kränkendes, Gemählde war sehr geschickt, die Aufmerksamkeit einer wolthätigen, stets mit dem, was zum Glücke des Volkes etwas beitragen kann, beschäftigten Verwaltung auf sich zu heften. Es ist also kein Wunder, daß selbige zu Vorschlägen, zu bessern Einrichtungen, eingeladen und selbst zum Vortrage derselben ermuntert hat, auch die, welche ihr überreicht worden sind, eine günstige Aufnahme gefunden haben.

In dem, von welchem hier die Rede ist, geschicht der Vorschlag, die Gerichtsbarkeit des Chalelet von Paris dahin zu verlegen, wo jetzt das Kloster der Franciscaner befindlich ist. Dieser Gerichtsstuhl und was dazu gehört sollen ohngefehr die Hälfte

(*) Die Gefängnisse sind nicht alle in gleichem Maaße unreinlich und mit Gestank erfüllt; wir müssen den Kerkermeistern, (concierges) welche die Oberaufsicht haben, sogar die Gerechtigkeit wiederfahren lassen, zu sagen, daß der Zustand, in welchem sich selbige befinden, viel mehr von der Lage und dem Wassermangel, als von einem Mangel an Sorgfalt herrühret.

te des Platzes einnehmen und das Uebrige ist bestimmt, ein Gefängniß auszumachen, welches die Stelle des großen und kleinen Charelers wie auch des For-l'Eveque vertreten soll. Man behält das Kloster und die Gebäude, welche solches umgeben, beinahe in dem nemlichen Zustande bei, in welchem sich selbige anjetzt befinden und theilt sie mitten durch, um auf der einen Seite ein bürgerliches Gefängniß und auf der andern eines für Verbrecher (criminel) anzulegen. Der ganze Umgang (le tour) des Klosters, oder zum wenigsten der größte Theil desselben, wird beibehalten werden, um den Gefangenen einen bedeckten Spatziergang zu liefern, und die Mitte wird zween Hofplätze, oder unbedeckte Spatziergänge, ausmachen. Im Erdgeschosse werden Kerker (cachots) Küchen, eine Kerkermeister- (concierge) Wohnung errichtet, u. d. a., und das erste und zweite Stockwerke in Zimmer, für die verschiedenen Stände von Gefangenen, eingetheilt. Ausser diesen beiden Gefängnissen, von welchen das eine ein bürgerliches und das andre für Verbrecher bestimmt ist, bestimmt man einen andern Theil des Platzes zu einem besondern Gefängnisse, für Frauen, einen andern für Schuldner, endlich zu Krankenzimmer (infirmeries.)

Die umständliche Erörteruug der Anlagen, von welchen Hr. Colombier der Akademie Bericht abgestattet hat, und von welchen sie sich aus den, ihr vorgelegten, Rissen einen Begriff hat machen können, zeigt an, daß die, welche sich damit beschäftigt haben, über ihren Gegenstand tief nachgedacht haben;

haben; aber ob sie uns gleich überhaupt der örtlichen Lage wol angemessen und zur Erfüllung der Absichten der Verwaltung geschickt zu seyn scheinen, so sind wir doch der Meinung, daß dabei eine ziemliche Menge wichtiger Einrichtungen, welche die Gesundheit betreffen, ausgelassen sind, deren Gegenstand bisher zu wenig bekannt gewesen ist, welche man fast in allen öffentlichen Gebäuden vernachläßigt hat, und in Ansehung deren wir nicht umhin zu können glauben, einige allgemeine Grundsätze festzusetzen.

Jedesmal, da eine grosse Menge von Menschen in einem kleinen Raume versammlet ist, hängt die Gesundheit des Orts von vier Haupt-Sachen ab: 1) von der Reinlichkeit, 2) von der häufigen Menge von Wasser, zum Waschen und Erfrischen, 3) vom freien Umlaufe der Luft, 4) von dem Verhalten überhaupt, so man sie befolgen läßt. Von diesen vier Stücken sind die beiden ersten, die Reinlichkeit und die häufige Menge von Wasser, dermaassen mit einander verbunden, daß es dienlich seyn wird, von denselben gemeinschaftlich zu handeln.

Die Lage der Franciscaner läßt, in Ansehung der Menge von Wasser, etwas zu wünschen übrig; die Quellen von Arceuil, welche diesem Theile von Paris welches liefern, sind nicht sehr ergiebig und wegen der nothwendigen Vertheilungen, so man von demselben macht, bleibt nur eine sehr geringe Menge übrig, über welche man, zum Gebrauche des neuen Gefängnisses, freie Hände behalten würde. Die Pumpe U. L. Frauen (Notre-Dame) und die Sa-

mari-

maritaine bieten nicht mehrere Hülfe dar, weil die Wässer, welche sie heraufbringen, nicht sehr viel betragen und anderwärts nothwendig erfordert werden. Diese Unbequemlichkeit, vielleicht die einzige, welche die Lage verursacht, ist jedoch nicht unabhelfbar. In Erwartung daß die Wässer des Flusses Yvette und Bievre nach Paris geleitet, oder an deren Statt Feuerpumpen angelegt werden, kann man zum Gebrauche der Gefängnisse das Regenwasser, so auf die Gebäude fallen wird, sammlen und durch Maschinen, welche mit Menschenhänden regiert werden, das Wasser aus den Brunnen schöpfen, ja es ist sogar wahrscheinlich, daß man durch diese beiden Mittel, zusammen, eine hinlängliche Menge Wasser, zu den Bedürfnissen und zur Reinlichkeit, erhalten wird. Dies letztere Mittel, Wasser zu gewinnen, nemlich, indem man es mit Maschinen heraufbringt, wird sogar den Vortheil haben, daß es den Gefangenen eine Gelegenheit zur Arbeit geben und eine, in den Gefängnissen sehr nothwendige, Beschäftigung liefern wird.

Der Entwurf, welcher der Akademie vorgelegt ist, scheint uns aus diesem Gesichtsstande eine wichtige Berichtigung zu erfordern. Anstatt, die Wasserleitung, von einer Ecke zur andern, schräge durch das Erdreich der Gefängnisse gehen zu lassen, würde es, unsererer Meinung nach, vorzüglicher seyn, rund herum, oder wenigstens an drei Seiten, eine unterirdische Leitung anzubringen, welche man immer voll Wasser halten und in welche die Abzugröhren der-

der Abtritte (*) hineintragen würden; man würde dieses Wasser alle zween, oder drei Tage, durch Aufziehung einer Schleuse, aus dieser Leitung schnell auslaufen laßen und sie von neuem wiederum anfüllen, um allen Geruch noch kräftiger zu vermeiden. Längst dieser Leitung würde man Röhren anbringen, welche, von unten auf, bis zu einer gewissen Höhe, über die Gebäude hinaufgehen und am obern Ende große Windtrichter (gueules de loup) haben würden, deren Mündung beständig vom Winde abgerichtet seyn würde. Auf solche Weise würde ein Luftzug, von unten hinauf, zuwege gebracht werden, welcher immerfort durch die Leitung streichen und verhindern würde, daß sich kein Theil ihres stinkenden Geruches in das Gefängniß verbreitete.

Diese Einrichtungen, welche zur Abwehrung der Fäulniß zum geschicktesten zu seyn scheinen, setzen voraus, daß von dem Platze der Franciscaner bis zu dem Flusse Fall genug vorhanden sey, daß dem Wasser durch einen unterirdischen Abzug ein sehr schneller Ausfluß verschaft werden könne; dies kann man aber nur erst nach einer gründlichen Prüfung der örtz

(*) Der Geruch, welchen die Abtritte verbreiten, kömt oft von dem Antheile der Stoffe her, welche sich an den Scherben und Röhren ansetzen, so daselbst liegen bleiben und sie verstopfen. Wir haben über diesen und verschiedene andere Vorwürfe der Akademie wichtige Betrachtungen mitzutheilen, heben sie aber für den Nachtrag auf, welchen wir angekündigt haben.

örtlichen Lage und umliegenden Gegenden bestimmen. Man schlägt in dem Vorschlage vor, diese Ableitung in den Abzug der Franciscaner Straße zu leiten, aber würde man in solchem Falle nicht Grund zu fürchten haben, daß der Fall nicht beträchtlich genung und die Leitung zu enge seyn würde? wir sind der Meinung, daß es sicherer seyn würde, eine besondere Wasserleitung anzulegen, welche so gerade, als möglich, vom Gefängnisse nach dem Flusse hintrüge und in selbige im Gegentheil alles Wasser der benachbarten Abzüge und obern Quartiere fallen zu lassen, um, besonders zur Zeit eines Gewitters, einen reissenden und starken Strohm zu erhalten: die Wasserleitung müßte in solchem Falle, ihre ganze Länge hindurch, hoch genung, daß ein Mensch von einem Ende zum andern ohne Beschwerde in derselben gehen könnte, unten nach den Seiten abhängig, oder in der Mitte wie eine Rinne vertieft, (disposé en forme de caniveau ou de gargouille) und ab und an durch starke Gitter abgeschnitten seyn, um die Gefangenen, welche hiedurch zu entwischen suchen mögten, zurückzuhalten; es müßten Räume, nach den Röhren zu sehen (regards) und, wenn es möglich wäre, Luftlöcher (events) in derselben angebracht werden und endlich müßte der Fluß an dem Orte, wo sie in denselben hineintrüge, tief genung seyn, daß der Unrath, welcher aus jener herausflöße, nicht trocken zu liegen käme, sondern beim ersten Steigen des Wassers desselben hinweggenommen und der Grund der Rinne ausgespühlt würde.

Dieser Einrichtungen, welche von allen für die Gesundheit der Gefängnisse die wichtigsten sind, ungeachtet

geachtet, wird es nicht weniger nothwendig seyn, die Abtritte, dem Vorschlage gemäß, so weit als es thunlich seyn wird, von den Zimmern der Gefangenen zu entfernen und nur für die Nacht, für die Gefangenen, welche nicht heraus und über die Hofplätze und durch die bedeckten Gänge gehen können, ingleichen für die, welche insgeheim und in den Kerkern (cachots) gehalten werden, Stühle in den Gebäuden zu behalten.

Ausser dieser unterirrdischen Leitung, welche den ganzen, zu den Gefängnissen bestimmten, Platz umgeben soll, wird man nothwendig eine große Menge von Leitröhren (conduits) und Hähnen, zur Vertheilung des Wassers, inwendig anbringen müßen. Die Höfe, Hofplätze, bedeckten Gänge, Treppen, Küchen, Speisezimmer, müssen im Winter verschiedene Male in der Woche und den Sommer hindurch noch öfter abgewaschen, oder gescheuert werden. Der Vortheil dieser Vorsicht wird durch die Theorie und durch die Erfahrung erwiesen. Man bemerkt nemlich, daß es, seitdem der Kerkermeister (Concierge) des kleinen Chatelet, **Verdun**, den Hofplatz zweimal im Tage hat abwaschen lassen, wenigere Kranke in diesem Gefängnisse gibt. Ueberdem würde diese Sorgfalt nicht kostbar seyn, indem man die Gefangenen selbst, oder Leute, so zum Dienste der Gefängnisse angenommen sind, und welche man entweder von Bicetre, oder aus den Zuchthäusern nehmen kann, dazu gebrauchen könnte.

Aus der Nothwendigkeit, die Gefängnisse oft zu waschen, erwächst die Nothwendigkeit, die Hofplätze

plätze und alle unbedeckte Theile mit großen Pflastersandsteinen (grés de bordure) (424) zu pflastern, welche mit Kalch und Mörtel, oder einem noch härtern Kitte, verbunden werden müßten. Die bedeckten Theile müßten mit großen, zur Bedeckung der Fugen, doppelt übereingelegten (assemblées a recouvrement) und vollkommen verkitteten Pflasterstücken, von einem sehr harten Steine, gepflastert werden, welchen man in der Richtung, wohin das Wasser abfliessen sollte, einen beträchtlichen Fall geben müßte. Man kann nicht zu vorsichtig hiebei seyn, daß zu dem Ende kein löcheriger, oder mit Muscheln und Schnecken angefüllter, Stein genommen und die Fugen vollkommen verkittet werden. Es gibt in den Gefängnissen beständig Leute, welche mit Krätze, Scorbut und den zur Luftseuche gehörigen Krankheiten, behaftet sind; auf hundert Verbrecher rechnet man gemeiniglich ohngefehr sechszig mit der leztern Krankheit behaftete. Die Speichelauswürfe, der Harn und Unrath, welche auf dem Pflaster verbreitet werden, dringen in selbiges, wenn es löcherig ist, schleichen sich in die Fugen ein und geben gemählig Anlaß zu einer Quelle von Fäulniß, welche sich mit der Zeit entwickelt und traurige Folgen bewirkt.

So sehr nothwendig aber das Wasser, zur Erhaltung der Reinlichkeit, in dem größten Theile der

(424) Kalchstein würden den Sandsteinen vorzuziehen seyn, weil diese Feuchtigkeit und mit derselben Unreinigkeiten einziehen würden, welche nicht abgespühlt werden könnten. xx.

Gefängnisse ist, eben so sehr ist auch die Feuchtigkeit in den Zimmern und zur Wohnung der Menschen bestimmten Oertern, besonders des Nachts und zur Zeit der Ruhe, zu fürchten. Außer ihren bekannten Ungelegenheiten hat die Feuchtigkeit auch noch die merkwürdige und welche einer von uns wahrgenommen hat, daß sie die Stärke des Scorbuts vermehrt, dessen Zufälle sie besonders an den Beinen entwickelt, so sie zum Schwellen bringt: die zu Schlafgemächern bestimmten Zimmer müssen also behutsam, nur ab und an, frühe Morgens, bei einer trockenen Witterung und dergestalt gewaschen werden, daß alle Feuchtigkeit gänzlich verfliegen kann, ehe man die Gefangenen wieder herein läßt.

Durch einen häufigen und wol verbreiteten Umlauf der Luft darf man hauptsächlich die Gesundheit dieses Theils der Gefängnisse unterhalten zu können hoffen. Die Maaßregeln zu begreifen, welche, in Ansehung dieses Vorwurfs, bei den Einrichtungen der Gebäude zu treffen sind, muß man nothwendig erwägen, daß die Luft eine Federhafte Flüßigkeit ist, welche durch die Wärme ausgedehnt und durch die Kälte verdichtet zu werden im Stande ist; daß sie, sobald sie ausgedehnt wird, leichter als die umgebende Luft wird, alsdann in die Höhe zu steigen strebt und in dem Maaße, wie sie aufsteigt, kältere und schwerere Luft wieder an ihre Stelle tritt. Man muß ferner wissen, daß die Luft durch das Athmen der Menschen und Thiere in zwo Federhafte Flüßigkeiten verwandelt wird, welche jede vor sich nicht mehr zum Athmen tauglich sind; daß die eine von

diesen Flüßigkeiten leichter und die andere schwerer, als die gemeine Luft, aber der leichtere Antheil unvergleichbar beträchtlicher am Umfange, als der schwerere, ist; endlich muß man nicht aus dem Gesichte verliehren, daß jede von diesen Luftarten und die Luft des Dunstkreises selbst, unter gewissen Umständen, nach der Beschaffenheit der Ausdünstungen, mit welchen sie geschwängert sind, schwerer, als die umgehende Luft, werden können. Ohne uns in umständlichere Erörterungen einzulassen, wird es für die Ausführung hinreichen, anzumerken, daß die, in Rücksicht auf den Umlauf der Luft, in den bewohnten Oertern, zu nehmenden Maßregeln zween Gegenstände haben müssen: erstlich, welches der wesentlichste ist, sich durch oben angebrachte Oefnungen des Stickluftigen (mephitischen) Antheils der Luft, welcher leichter, als die Luft des Dunstkreises ist, zu entledigen; zweitens, durch unten angebrachte Oefnungen dem andern Stickluftigen Antheile dieser Luft, welcher schwerer ist, aber, wie gesagt, viel weniger, als der erstere, beträgt, einen Ausfluß zu verschaffen.

Bei der Voraussetzung dieser beiden Oefnungen wird es nicht schwer halten, sich einen Begriff von dem Umlaufe zu machen, welcher in den Zimmern, oder Kerkern, (cachots) woselbst die Menschen eingeschlossen seyn werden, entstehen wird. Anfänglich wird, da der Körper jeder einzelnen Menschen an solchen abgesonderten Orten Arten von Oefen abgibt, welche die Luft erhitzen und leichter machen werden, schon aus dieser Ursache allein ein Luftzug, von unten,

nach oben entstehen, die Luft durch die obere Oefnung fortgehen und ihre Stelle durch einen neuen Antheil ersezt werden, welcher durch die untere Oefnung hineindringen wird. Aber, ausser diesem allgemeinen und so zu sagen mechanischen Erfolge der Wärme, wird das Athmen jeder einzelner Menschen noch einen andern bewirken; da die Luft des Dunstkreises nemlich, bei ihrem Durchgange durch die Lungen, wie gesagt, zerlegt und in zwo Luftarten verwandelt wird, so wird die leichtere von dem allgemeinen Luftstrohme mit fortgerissen werden und durch die obere Oefnung davon gehen, dahingegen die schwerere zu Boden sinken und, indem sie längst den Wänden fortgleitet, durch die untere Oefnung fortgehen wird; man könnte sogar in Kreisrunde, in den Decken angebrachte, Oefnungen Steinzeug-, oder gegossene, Röhren einpassen, solche in den Wänden verkleiden und in die in den obern Stockwerken angebrachte Rauchfänge leiten; das Feuer dieser Stellen würde das Aufsteigen der Luft beschleunigen (424) und ist der beßte Lufterfrischer (Ventilator;) wir würden ziemlich geneigt seyn, zu glauben, daß es zur Bewirkung dieses Luftzuges nicht nothwendig sey, die oberen und unteren Oefnungen sehr groß zu machen, indessen fehlen uns die Thatsachen, um über diesen Gegenstand einen bestimmten Ausspruch thun zu können und wir sehen uns genöthigt, uns darüber auf die Erfahrung zu berufen.

Auffer-

(424) Hiebei wird natürlich vorausgesezt, daß solche nie rauchen müssen. XX:

Ausserdem, daß diese immerwährende Erneuerung der Luft zur Gesundheit der Oerter und Erhaltung derer, welche sie bewohnen, nothwendig ist, wird selbige auch eine, während der Sommerhitze sehr nützliche, Abkühlung bewirken; aber dieser Vortheil wird den Winter hindurch so gar eine Ungelegenheit werden und dieser immerwährende Luftzug die Wohnungen sehr kalt machen; das dienlichste Mittel, zur Abhelfung dieser Ungelegenheit, würde darin bestehen, daß man, wie solches in einigen Teutschen Gefängnissen geschehen ist, längst den Zimmern und Kerkern Wärmeröhren gehen ließe, deren Enden durch die Oefen, in den geheizten Zimmern, hinter der Platte, oder unter dem Heerde, der Rauchfänge gingen; man würde sich zu dem Ende alles, zum Dienste des Gefängnisses und der, bei demselben angenommenen, Beamten, (Agens) angemachte Feuer zu Nutze machen können. Durch dieses Mittel würde man anstatt einer kalten Luft, welche an die Stelle der, durchs Athmen, verdorbenen Luft träte, eine warme, oder gemäßigtere, Luft erhalten und der Umlauf derselben nur besser von Statten gehen.

Alle diese Erörterungen setzen voraus, daß die, dem Luftstrohme einen freien Ausgang zu geben bestimmten, obern Oefnungen in dem höchsten Theile der Decke, oder des Gewölbes, angebracht, kein Hinderniß, welches das Fortgehen der Luft behindere, vorhanden seyn und die Decken selbst eine Art von Plattmütze machen werden, welche die Luft von selbst nach der, ihr zum Ausgange bestimmten, Oefnung hinzuleiten vermöge.

Wir wollen uns für jezt mit diesen allgemeinen Winken, über den Umlauf der Luft, in den Gefängnissen, begnügen; nicht, daß wir nicht einsähen, wie viel daran gelegen seyn würde, sich in umständliche Erörterungen, über die Vertheilung der Wärme- und Luftröhren, einzulassen, sondern, weil diese umständlichere Auslassungen Kenntnisse der örtlichen Umstände voraussetzen, welche wir aus den Rissen nicht haben erhalten können; sie stehen mit der Einrichtung des Baues selbst in einer engen Verbindung und wir können uns, in dieser Rücksicht, nur erbieten, uns, wenn es Zeit dazu seyn wird, mit den Kunstverständigen zu vereinbaren, welchen die Ausführung des Entwurfes aufgetragen werden wird.

Wir wenden uns zum vierten Stücke, nemlich dem, was das Verhalten (regime) der Gefangenen betrift; wir können zuvörderst dem Vorschlage, sie beim Eintritte, in das Gefängniß, zu baden, den für die Kerker bestimmten, den Bart abscheeren zu lassen, aller ihre Kleider durch Oefen und Darren vom Gestanke zu befreien und das Ungeziefer zu tödten, ihnen dagegen zum Hause gehörige Kleidungsstücke zu reichen, welche zum Gebrauche der Gefangenen bestimmt seyn und von ihnen beim Herausgehen wieder abgegeben werden, nur unsern Beifall geben, wie überhaupt dem Gedanken, ihnen Hembden von blauer, oder anderer Leinwand zu geben, sie zur Wechselung derselben, in bestimmten Zeitpuncten, zu nöthigen, ihnen Mützen und Ueberröcke, zum Schutze wieder die Kälte, zu reichen; zu diesen Arten von Kleidungsstücken würde

de es, unserer Meinung nach, sehr vortheilhaft seyn, anstatt der Wolle, einen andern Stoff und vielleicht die Baumwolle zu wählen; die wollenen Kleidungsstücke und Bedeckungen scheinen überhaupt vier hauptsächliche Unbequemlichkeiten für die Gefängnisse zu haben: erstlich, daß sie in den Vorrathsbehältnissen von den Motten zerfressen werden; zweitens, daß sie schwer vom Ungeziefer zu reinigen sind; drittens, daß sie nicht so leicht und wolfeil, als die Leinwand, gereinigt werden können; endlich viertens, daß sie leichter, wie dieselbe, mit den faulen und ansteckenden Ausdünstungen geschwängert werden und schwerer von denselben zu befreien sind; (425) übrigens ist auch hier der Fall, die Erfahrung hierüber entscheiden zu lassen. Man schlägt vor, die Ueberröcke weit genung zu machen, daß sich die Gefangenen die Nacht hindurch in denselben einwickeln und selbige ihnen zu Bedeckungen dienen könnten, aber wir können schwerlich glauben, daß sie diese lezte Absicht ohne eine andere Ungelegenheit erfüllen könnten, indem sie bald einen üblen Geruch erhalten und eine Feuchtigkeit annehmen würden, welche sie ungesund machen würde und wir halten uns überzeugt, daß der Gebrauch der Strohsäcke, der Madraßen von Moos und wollener, oder baumwollener, Decken bei weitem vorzuziehen ist.

Wir können nicht zu sehr auf der Nothwendigkeit bestehen, die Gefangenen allein schlafen zu las-

 sen,

(425) Dagegen würde aber auf der andern Seite zu beachten seyn, daß sie mehr wärmen. W.

sen, oder wenigstens zu verhüten, daß sie nicht auf Betten, oder Schlafstellen, auf einander gehäuft werden, aber wir glauben zugleich anmerken zu müssen, daß der Raum von achtzehn Zollen, welchen man jedem derselben bestimmt, viel zu klein ist; wir sind der Meinung, daß man den, jedem einzelnen Menschen bestimmten, Antheil am Bette zu zween Fußen bestimmen und nur zween in jedes Bett lagern, (426) endlich auch jeder einen Raum zur Seite des Bettes haben müsse.

Das Uebrige des Verhaltens, in den Gefängnissen, den Vorschlag, ein Speisezimmer für die bezahlenden Gefangenen anzulegen, die Getränkbuden, oder Schenken, zu verbieten und zu befehlen, daß den Gefangenen nichts ausser den Stunden der Mahlzeit geliefert und ihnen nichts von den Gefangenwärtern, (geoliers) Kerkermeistern, oder andern, welche ein Ansehen über sie haben, verkauft, oder geliefert, werde, können wir nur billigen. Wir wünschten, daß es mit der Vertheilung der Zimmer eben so gehalten würde, solche nicht von den Gefangenwärtern und Kerkermeistern abhinge und die Vermiethung derselben ihnen keinen Gewinn verschaffte. Billig sollte in den Gefängnissen die Einnahme, wie die Ausgabe, für Rechnung des Königs gehen, und es würde nicht schwer halten, einen Vorgesezten (Preposé) bei

(426) Besser wäre es unstreitig, wenn jeder einzelner Gefangene sein besonderes Bette hätte. Wenigstens müßten die mit ansteckenden Uebeln z. B. der Krätze, der Lustseuche, behaftete, gichtische, u. d. m. abgesondert werden. W.

bei dem Gefängnisse anzusetzen, welcher sich, unter dem Ansehen der Obrigkeit, mit diesen besondern Anordnungen befaßte. So oft die Lieferungen an die Gefangenen, welcher Art solche auch seyn, der Gegenstand einer verdungenen Unternehmung seyn werden, wird eine Quelle des Mißbrauchs und der Tyrannei daraus entspringen. Man hat die Wichtigkeit hievon in England eingesehen und dies ist ein Mißbrauch, welchen man daselbst eben verbessert hat; die neue Einrichtung würde ohne Zweifel etwas kostbarer, als die gegenwärtige, werden, aber es ist zu erwägen, daß die Unterhaltung der Königlichen Gefängnisse und der Gefangenen, welche in denselben gehalten werden, eine Bürde der Oberherrschaft sind, daß das zu machende Opfer, in Vergleichung der beträchtlichen Summen, welche die Gebühren, (greffes) Geldstrafen, Einziehungen der Güter und alles, was auf die Verwaltung der Gerechtigkeit eine Beziehung hat, dem Könige einbringen, sehr mäßig ist; endlich, daß es der Majestät des Königs, wie seiner Güte gemäß ist, den Antheil seiner Unterthanen, welcher ihm daselbst zur Last ist, nicht im Unrathe, Elende und unter dem Tyrannischen Ansehen der Gefangenwärter, umkommen zu lassen.

Man würde ferner nicht zu aufmerksam seyn können, daß nie irgend eine Art von Kohlen, weder in den Kammern, noch in den Stuben, frei verbrannt würde, indem man die Gefahr davon kennt. Man darf den Gebrauch der Kohlen nur in Rauchfängen, oder verschlossenen Oefen verstatten, aus welchen der Stickluftige Dunst durch eine Röhre davon

von gehen kann; auf solche Weise angewandt sind die Steinkohlen keinesweges gefährlich und können eine sehr wirthliche Heitzung liefern.

Eine andere Vorsicht, welche wir empfehlen zu müssen glauben und welche mehr, wie irgend eine andere, zur Gesundheit der Gefängnisse beitragen wird, ist die, selbige jährlich einmal nach der vom Hrn. de Morveau(427) mit glücklichem Erfolge vorgeschlagenen Weise zu reinigen; selbige besteht darin, daß man an den Oertern, welche man reinigen will, eine große Menge Salzsäure in Dunstgestalt entbindet: man erhizt zu dem Ende ein Viertel- oder halbes Pfund, mehr, oder weniger, nach der Größe des Orts, Kochsalz in einem eisernen Löffel, oder einer kleinen Schaale und gießt, wenn solches Salz recht heiß ist, Vitriolöl in dem nemlichen Gefäße darüber, von welchem ohngefehr ein Drittel, dem Gewichte nach, gegen das Salz erfordert wird, macht sich alsdann schnell davon und verschließt die Thüre: die Vitriolsäure wirkt auf das Kochsalz, entbindet die Säure aus demselben und diese lezte steigt in Gestalt weisser Dämpfe auf, welche sich in dem ganzen Zimmer verbreiten und die faulen Ansteckungs-

(427) Nouveau Moyen de purifier abſolument & en trés-peu de temps une maſſe d'air infectée; par M. de MORVEAU (aus den Mem. der Akad. d. W. zu Dijon v. J. 1773) in Hrn. Abb. Rozier *Obſſ. ſ. l. Phyſ.* T. I. Iuin. 1773 S. 436-41 = de Morveau neues Mittel, angesteckte Luft ganz und sehr schnell zu reinigen, in Hrn. Crell N. Entdeck. Th. XII. S. 181-86.

steckungsgifte mittelsalzig sättigen: wenn diese Dämpfe vergangen sind, öfnet man das Zimmer und läßt es zwei, bis drei, Tage unbewohnt, damit der, etwa nachgebliebene, schwache kochsalzige Geruch völlig verfliegen möge, worauf es vollkommen gesund ist und ohne einige Gefahr bewohnt werden kann. Ausser den bestimmten Zeitpuncten, in welchen diese Verrichtung in allen Zimmern vorgenommen werden muß, wird es auch nothwendig seyn, selbige in den Kerkern, welche lange bewohnt gewesen sind und ehe neue Gefangene hineingebracht werden, zu wiederholen: eine Unbequemlichkeit bei dieser Weise, wenn man zu oft Gebrauch von derselben machte, würde die seyn, daß die eisernen Stangen und Gitter der Zimmer und Kerker rosten und zerfressen werden würden, aber man kann diesen Erfolg auch verhüten, wenn man sie mit einer Lage von schwarzer Oelfarbe überzieht, so man, alle zwölf, bis funfzehn Jahre, nach Erfordern, erneuern würde. Wir glauben ebenfalls, daß es bei feuchten Winterzeiten, wenn der Schweremesser niedrig steht, oder bei sehr druckender Witterung, dienlich seyn würde, Abends und wenn alle Gefangene hereingangen sind, ab und an Feuer mitten auf den Höfen, oder Hofplätzen, anzuheitzen, um die Luft daselbst zu reinigen: denn man muß den Hauptpunct, auf welchem wir schon bestanden haben, nicht aus den Augen lassen, daß nemlich die Luft der Höfe und umliegenden Gegenden das Behältniß ist, welches dem Innern der Säale, Zimmer u. s. w. mit einem Worte des ganzen Gefängnisses, Luft liefern soll. Diese Verrichtung könnte auch ohne Kosten vorgenommen werden,

weil

weil man zur Unterhaltung dieser Feuer das Stroh, so den Gefangenen zum Gebrauch gedient hätte, anwenden könnte und dies würde noch ein Mittel mehr seyn, die Vorsteher zur Erneuerung desselben, in gewissen Zeitpuncten, zu nöthigen: diese Nothwendigkeit, das alte Stroh oft mit frischem zu verwechseln, bringt uns auf die Anmerkung, daß die Ersparung, bei diesen Lieferungen, eine von den hauptsächlichsten Ursachen, der Fäulniß, Verderbniß und des Gestankes, in den Gefängnißen, ist; nichts ist mehr im Stande, das Ungeziefer und den Gestank zu unterhalten; zum wenigsten sollten die Menschen mit eben der Menschlichkeit, als die Thiere, behandelt werden, denen man oft frisches Stroh unterstreuet; indem man die Ausgabe fürs Stroh vermehrt, wird man die Ausgabe für die Arzeneimittel vermindern und es ist besser die Gesundheit der Menschen zu erhalten, als Ausgaben zu haben, um sie gesund zu machen.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die vier hauptsächlichen Stücke, von welchen uns die Gesundheit der Gefängnisse abzuhängen scheint, wollen wir uns zu einigen besondern Betrachtungen über das vorgeschlagene Oertliche (local) wenden: Zuvörderst sind wir der Meinung, daß der zum Gefängnisse der Frauen und der wegen Schulden verhafteten Gefangenen bestimmte Platz viel zu klein sey; wir würden dafür halten, daß die Krankenzimmer und dieses Frauen-Gefängniß um den ganzen Platz vergrößert werden müßten, welcher für die, Schulden halber, eingezogenen Privatpersonen bestimmt ist; wir glauben überdem nicht, daß es sich gezieme, den

Verbrecher mit dem, welcher nur unglücklich ist, den Mörder mit dem Schuldener, in einem nemlichen Gefängnisse zusammen zu werfen und es scheint uns vorzüglicher zu seyn, entweder eines der vorhandenen drei Gefängnisse, nach gehöriger Ausbesserung, für die Schuldner beizubehalten, oder zu dem Ende ein besonderes Gefängniß in einem Viertel der Stadt zu bauen, woselbst der Platz nicht so viel kosten würde (*).

Man könnte die Erstreckung des Raumes ferner durch Aufhebung der Buden, in dem äussern Umgange der Gefängnisse, vergrössern und wir halten um diese Vergrösserung des Platzes sehr an, weil es sehr gefährlich ist, die Menschen in engen, zwischen hohen Mauren eingeschlossenen, Oertern anzuhäufen: man muß nicht aus den Augen laßen, daß die Gefängnisse eben so dauerhaft, als die großen Städte, seyn und, wenn es darauf ankömmt, sie wieder aufzubauen, aufs beste und auf eine Dauer mehrerer Jahrhunderte gebauet werden müssen, ohne sich durch schädliche Ersparungen zurückhalten zu laßen, welche die Nachkommenschaft der jetzigen Verwaltung dermaleinst würde vorwerfen können. Man muß die vernachläßigten Gefängnisse, als Quellen fauler, bößartiger und Pestartiger, Krankheiten ansehen

(*) Eben so verhält es sich mit denen, welche wegen Vergehungen, gegen die Zucht der Soldaten, eingezogen sind; es wiederspricht jeder Art von Ordnung und Grundsätze, diese Classe von Gefangenen mit den Verbrechern zusammen zu werfen; man könnte sie mit den Schuldnern in ein nemliches Gefängniß legen.

sehen, welche dem Leben der in der Nähe angesessenen Bürger drohen und sich bald in die Ferne verbreiten, wenn man sie in diesen Höhlen des Verbrechens und Elendes ausbrüten läßt; man muß ferner wahrnehmen, daß die vorgeschlagenen Buden gar nicht zu Gefängnissen gehören und das Ansehen einer kleinen Vestung die einzige äussere Auszierung sey, welche sich für dieselben schickt; wir glauben ebenfalls, daß die, rund um die neuen Gefängnisse, angezeigten Straßen, in Rücksicht auf den Zusammenlauf von Menschen, welche sich bei gewissen Gelegenheiten dahin begeben, nicht breit genung seyn; überdem ist es, wie wir angemerkt haben, von den wichtigsten Folgen, daß in diesen Gefängnissen eine oft erneuerte Luft unterhalten werde; woher kann die Luft aber anders rein und frisch, als von der Gegend umher, kommen? und wie kann sie das seyn, wenn solche nicht geräumig genug ist?

Eine, nicht minder wichtige, Anmerkung ist die, das Erdgeschoß der neuen Gefängnisse hoch genug zu halten, daß der Fußboden daselbst verschiedene Fuße über die Straße der Franciscaner und den untern Theil der Straße der Observance hervorrage: da das Erdreich der großen Städte sich beständig erhebet, so ist es von einer großen Folge, daß die öffentlichen und für eine lange Dauer bestimmten Gebäude sehr hoch über den wirklichen Grund und Boden stehen, weil sie sonst in der Folge niedriger, als das umliegende Erdreich, zu stehen kommen würden, wie dies heutiges Tages mit den Gefängnissen des Parlements und den mehresten al-

ten

ten Kirchen der Fall ist. Ein, noch entscheidenderer, Grund verstattet nicht, diese Aufmerksamkeit aus der Acht zu laßen: man hat schon angezeigt, daß die, mit übelriechenden und faulen Dünsten, geschwängerte Luft, unter gewissen Umständen, schwerer, als die gewöhnliche Luft, werden könnte, da sich selbige dann an den niedrigsten Orten anzusammlen streben muß, woraus die Folge erwächst, daß ein Gefängniß, dessen Grund und Boden tiefer, als der benachbarten Viertel ihrer, läge, zu gewissen Zeiten, der Sammelplatz und das Behältniß aller verdorbenen Luft, der umliegenden Gegenden, werden und ein solcher Auffenthalt denen, welche ihn bewohnen sollten, ungemein gefährlich seyn würde.

Aus einer Folge der nemlichen Grundsätze finden wir viele Ungelegenheiten bei der Anlage der Kerker, unterhalb des Wasserpasses, des Grundes und Bodens; sie müssen ganz nothwendig verschiedene Fuße höher liegen und wir schliessen daraus, daß man unmöglich, dem Vorschlage zufolge, zwei Stockwerke von Kerkern in dem Kloster der Franciscaner, sondern in der Höhe nur eines anbringen könne, da man sie denn hoch genug wird anlegen können, um sie wieder die Feuchtigkeit sicher zu stellen, und unter dem Gewölbe noch Raum genug bleiben wird, eine gesunde Wohnung auszumachen.

Wir glauben, versichern zu können, daß wenn der Vorschlag, deren Prüfung an die Akademie verwiesen ist, angenommen wird, und die von uns angezeigten Einschränkungen, Vergrösserungen und Abänderungen beachtet werden, solcher die Absich-

ten der Staatsverwaltung vollkommen erfüllen wird; daß die Gefängnisse aufhören werden, gefährliche Wohnungen zu seyn, und daß die, welche zum Aufenthalte in denselben werden verurtheilt werden, in denselben werden leben können, ohne den faulen und pestartigen Krankheiten, so wie sie es bisher gewesen sind, unterworfen, ohne eine Beute der Ratzen und des Ungeziefers aller Art zu seyn, ohne so viele Gefahr zu laufen, Krätze, Scorbut, Geschwüre und ansteckende Uebel in denselben zu bekommen, welche sie, wenn sie aus den Gefängnissen herauskommen, mit sich nehmen, und in die Städte, in die Dörfer, auf die Schiffe, und in die Colonien verbreiten; endlich, ohne zum voraus eine Gattung von Strafe zu untergehen, welche ihnen das Gesetz nicht auflegt und welche die Menschlichkeit empört, wenn man sieht, daß sie in den Gefängnissen ohne Unterschied, für die Angeklagten, wie für die Schuldigen, für die Unschuldigen, wie für die Verbrecher, festgesetzt ist.

Geschehen in der Akademie, den siebzehnten März, tausend sieben hundert und achtzig. Unterzeichnet: le Roy, de Montigny, Tillet, Duhamel du Monceau und Lavoisier.

Bericht,

von der Verrichtung der Scheidung des Goldes, vom Silber. (428)

Verschiedene Scheidekünstler, neuerer Zeiten, von von einem sehr verdienten Rufe und besonders die Herren Brandt, (429) Scheffer (430)

(428) Rapport sur l'Operation du Depart. Par Mrs. MACQUER, CADET, LAVOISIER, BEAUMÉ, CORNETTE & BERTHOLLET; in den *Mem. de l'Ac. R. des Sc. (a Paris) Ann.* 1780. S. 613-15. Die Memoire dans lequel on examine quelle est la nature de l'effet que produit sur l'Or fin l'Acide nitreux, lorsqu'on le fait bouillir long — temps & reduire a une petite quantité de liqueur sur ce metal. Par M. TILLET, welche ebendas. S. 241 — 84 befindlich ist, enthält ebenfalls, auf Veranlassung des Hrn. Necker angestellte, Versuche, über den nemlichen Gegenstand, nach welchen Hrn. Tillet die Salpetersäure ebenfalls nicht für ein eigentliches Auflösungsmittel anerkennen will, ob er gleich einige Auflösung zusteht, jedoch glaubt, daß man ein Mittel finden werde, gedachte Säure solcher Eigenschaft völlig zu berauben. W.

(429) Neuer Versuch, die Auflösung des Goldes im Scheidewasser betreffend, von Georg Brandt angestellt; in Kön. Schwed. Ak. d. Wiß. Abhandl. auf d. J. 1748. B. X. S. 46 — 54. W.

(430) Chem. Vorles. §. 143. W.

und Bergman (431) haben behauptet, daß die Salpetersäure, wenn sie gleich sehr rein wäre, doch eine gewisse Menge Gold auflösen könnte und da dieser Erfolg einen Einfluß auf die Sicherheit der wichtigen Verrichtung der Scheidung des Goldes vom Silber zu haben schien, so hat die Staatsverwaltung (Administration), welche davon Nachricht bekommen hat, der Akademie verschiedene Fragen, diese Verrichtung betreffend, zugesandt, auf welche sie die Antwort derselben verlangt hat.

Die Akademie hat dem zufolge der Classe der Scheidekunst aufgetragen, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen und alle dienliche Versuche anzustellen, um sie in den Stand zu setzen, auf die an sie ergangenen Fragen, bestimmt antworten zu können.

Die Absichten der Akademie zu erfüllen, haben wir uns vereinigt und eine starke Reihe von Versuchen, mit aller Sorgfalt, deren wir nur fähig sind, gemeinschaftlich angestellet.

Wir würden von dem Umständlichen dieser Arbeit schon jetzt, oder wenigstens innerhalb einer kurzen Zeit, Bericht erstatten, wenn wir nicht betrachtet hätten, daß der zum weitesten erstreckte und schwerste Theil unserer Versuche die Verrichtung der Scheidung des Goldes, vom Silber, nicht gerade zu anginge und es natürlicher und deutlicher seyn würde, in einem, zuerst abzugebenden, Berichte

von

(431) In Scheff. chem. Vorles. §. 143. Anm. Diss. de attract. elect. §. XIV. LV. W.

von unsern Forschungen nur die zu erwähnen, welche uns in den Zustand gesetzt haben, über die Ausübung dieser Verrichtung einen Ausspruch zu thun. Wir schränken uns daher bloß auf diesen letztern Gegenstand ein.

Die Scheidung des Goldes vom Silber (Depart) besteht darin, daß Gold und Silber, so mit einander versetzt sind, mit aller der Genauigkeit, deren die Naturkunde nur fähig ist, von einander geschieden werden und beruhet auf der Eigenschaft der Salpetersäure, daß selbige das Silber vollkommen und das Gold nicht auflöset.

Wir setzen zum voraus, daß man alle Handgriffe der Scheidung, durchs Scheidewasser, als mit welcher wir uns allein beschäftigen mußten, kenne und wollen hier nur anmerken, daß die Scheidung entweder im Großen, zur Scheidung beträchtlicher Klumpen, mit einander versetzten Goldes und Silbers, oder im Kleinen und als eine Probe, vorgenommen wird, um aus einer kleinen, von einem versetzten Barren genommenen, Menge, das Verhältniß der beiden, in diesem Barren befindlichen, Metalle, mithin den Goldgehalt, zu bestimmen und bloß von dieser Probe-Scheidung (Depart d'essai) werden wir reden, weil sie die einzige ist, welche dem Allgemeinen, der Staatsverwaltung und dem Handel überhaupt, angelegen seyn kann.

Es kam also darauf an, zu bestimmen, ob die, von den eben angeführten Scheidekünstlern bekannt gemachte, Entdeckung auf die, bei der Probe-Scheidung gebräuchliche, Ausübung einen Einfluß

haben und eine Ungewißheit, über den Ausschlag dieser wichtigen Verrichtung, verbreiten könnte.

Dahin zu gelangen, haben wir die Verrichtung der Scheidung sehr viele Male vorgenommen und uns dabei sehr reiner Salpetersäure bedient, deren Wirkung wir eine Versetzung von Gold und Silber unterstellten, welche wir selbst in den angemessenen Verhältnissen gemacht hatten und in Ansehung welcher wir folglich die Menge reinen Goldes kannten, welche in derselben enthalten war. Nach jeder von diesen, sehr regelmäßig, nach der gewöhnlichen Weise, sie auszuüben, angestellten Verrichtungen, haben wir die angewandte Menge Gold allemal sehr richtig wieder vorgefunden.

Eben so ist es mit den Scheidungs-Verrichtungen gegangen, zu welchen wir uns einer verstärktern Salpetersäure bedient haben, als zu den gewöhnlichen Verrichtungen angewandt wird; diese Säure gab bis an 46 Grade nach dem Wasserprüfer des Hrn. Beaumé; wir haben selbige unversetzt, wiederholt und länger, als es gebräuchlich ist, über dem Golde sieden lassen und nie, bei irgend einer von diesen Verrichtungen, die geringste Abnahme, an dem, uns bekannten, Gewichte des Goldes, bemerkt.

Endlich haben wir, bei einer andern Reihe von Versuchen, sehr reines, zu sehr dünnen Blechen geschlagenes, Gold, ganz allein, eine viel längere Zeit, als es bei der Scheidung weder nothwendig, noch gebräuchlich ist, in Salpetersäure, von 46 Graden, sieden laßen und dazu, wie gewöhnlich, Phiolen, oder Scheidekolben, gebraucht und bei kei-

nem

nem von diesen Versuchen die geringste merkliche Abnahme, am Golde, wahrgenommen.

Wir verlangen aus diesen Thatsachen nicht zu schliessen, daß, selbst die reinste, Salpetersäure in keinem Falle einen, wiewol sehr schwachen, Abgang am Golde verursachen könne, sondern werden im Gegentheile, bei der Berichterstattung, von dem umständlichen Verlaufe unserer Versuche, verschiedene derselben melden, aus welchen die Folge erwächst, daß die reinste Salpetersäure einige Goldtheilchen aufnimt; aber wir können jetzt schon versichern, daß die, zur Bewirkung dieses Erfolges nothwendig erforderlichen, Umstände bei der Probe-Scheidung gar nicht vorkommen; daß bei dieser letztern, wenn man selbige nach den Vorschriften und dem angenommenen Gebrauche ausübet, nie der geringste Abgang am Golde Statt finden kann; kurz, daß diese Verrichtung, als zur Vollkommenheit gediehen, angesehen werden kann; daß man dabei nichts zu fürchten hat, wenn man sie so anstellt, wie man bisher immer gethan hat und daß im Gegentheil sehr große Ungelegenheiten Statt finden könnten, wenn man die geringste Neuerung an derselben vornehmen wollte.

Ende des dritten Theils.

Verbesserungen,

zum zweiten Bande.

S. 242. Z. 37 f. auch . . . . Flußspathsäure l. Her Wiegleb (Handb. d. allgem. Chem. B. II. Berl. und Stett. 1781. 8. §. 1185.) äussert den Gedanken, daß im Diamante die Kieselerde mit Flußspathsäure verbunden und diese

zum dritten Bande.

S. 10. Anm. 232. Z. 2. l. Vitriolsäure S. 35. A. 243. Z. 5 ist l. sind. S. 68. Z. 2. l. fixe. S. 169. Z. 19. l. Meinung, A. 302. wird ein, noch, weggestrichen. S. 175. A. 306. Z. 22. l. Körpern. S. 191. Z. 17. l. ähnlichen. S. 200. A. 323. Z. 3. l. une en Z. 13. l. einen — andern S. 207. Z. 6. Granitbrocken l. Granitgraus. S. 213. Z. 21 das l. des. S. 234. A. 344. Z. 5. l. aufgefangene. S. 248. Z. 11. l. Grane. S. 253. Z. 14. l. herkomme. S. 257. A. 353. Z. 2. l. 1777. S. 259. Z. 11. l. Aethers S. 264. Z. 12 war l. gab. S. 265. Z. 6. Wasser l. Queckſilber. S. 267. Z. 12. l. luftförmige. S. 272. A. 363 und 364. Th. l. B. S. 288. Z. 16 zen, l. zen. Z. 18. l. vereinigen. S. 297. Z. 1. l. macht. S. 299. A. 378. Z. 2. l. Brennen, S. 306. Z. 5 v. unt. l. schwer so. S. 321. Z. 7. l. Vierzigstel. S. 323. A. 381. Z. 16. Th. l. B. S. 332. A. 388. l. Cochon d'Inde S. 335. Z. 8. v. unt. l. müßte. S. 343. A. 392. Z. 8 l. befindet; S. 344. Z 18. l. dete, S. 346. Z. 15. l. entgegengesetzten. Z. 24. l. schließt: S. 348. A. 394. Z. 9. l. phenomenes. S. 354. Z. 26. l. vorhergehende. S. 359. A. 401. Th. l. B. A. 462. Z. 2. l. Bodier. S. 360. Z. 14. l. derselben. S. 363. Z. 17. uns l. und. S. 377. Z. 20. l. Wärmemenge.

Regi-

Register.

Die römische Zahl weiset auf die Bände, die gewöhnliche auf die Seitenzahlen derselben; ein vorgesetztes A deutet die Anmerkungen und die folgende Zahl deren Nummer an; wo keine Zahl des Bandes vorgesetzt ist, wird die zunächst vorhergehende verstanden.

Achard von Verwandlung d. Wass. in Erde. II. 81. A 67. elektr. Verss. mit Laugens. ꝛc. III. 84. A 267. von der Erkalt. durch Verdunst. III. 119. A 288.

Acide de craie, crayeux. III. 48. 58.

Aepfel, Luft aus ihnen d. Gähren. I. 14.

Aether, phosphorartiger, versucht. III. 275. und A 366.

— — vitriolischer; kann zu entzündl. Luft werden, III 125 u. A 291. Anstell. d. Versuchs III. 257. dazu nöthige Wärme III. 266. Entzündung ders. vor sich 258. nach der Versetz. mit reinst. Luft 259; Fäll. d. Kalchwass. d. das Zurückbleibs. 260; solche Luft erstickt Thiere 260. Schlüsse daraus auf den Stand d. Aethers 251 und seine Wirk. im menschl. Körper 261-3. Kälte v. Verdunst. des Aethers III. 121-2. Verss. üb. s. Verdunst. III. 124. Hitze b. Verbrenn. III. 331. 333.

Aezbarkeit, vom Mangel fixer Luft I. 37. 66. 68. 69. geleugnet I. 75. 78. von fetter Säure I. 61. Wirk. auf thier. Stoffe durch Entzieh. f. L. I. 69.

Alaun, in Wässern III. 13 f. in verbrannt. Luftzünder III. 99. Vorschl. mehr. Art. zu erhalten III. 12 u. A 234. Beförd. d. Anschieß. durch Laugens. III. 4. 8. ob solches nothwendig III. 10. 11. Verbind. mit kohlicht. Stoff. z. Luftzünd. III. 88. f.

Alaunerde II. 152 u. A 107. sey zusammengesezt. III. 10. Verein. mit fix. Laugens. III 10 u. A 233. Anwend. z. Beiz. d. Baumwolle A 233. Mutterlauge, natürliche III. 9. Schiefer zu Ronchamps III. 203.

Alkanna II. 371. A 205.

Alston Verss. über die Verwandl. d. Wass. in Erde II. 36.

Amber, brennender vermindert den Umf. d. Luft. I. 11. Luft dar. d. Uebertr. I. 13. 22.

Amethyst wird im Feuer weiß II. 175. 193.

Amontons Feuermühle II 99 A 72.

Anchusa tinctoria. II. 371. A 205.
Anis-Oel, Luft daraus I. 13.
Anschießen der Salze; Wahrnehm. üb. einige Umstände dabei II. 272 f. des Laugens. durch Elektr. III. 82. f. vergl. Laugensalz.
Anziehung, beim Anschießen d. Salze. II. 273 f.
d'Arcet S. Darcet.
Arsenik; Auflös. in Phosphorsäure II. 419. A 223. c. Säure III. 174 A 305.
Asche; Gold darin III. 236 f. Menge aus d. Kohle. III. 364.
— — der Salpetersieder; Verss. mit derselb. III. 6. f. gewöhnl. Auslaug. III. 17. fällt den erdigen Salpeter nicht durch fr. Laugens. III. 18. 20 Unters. durch Auslaug. III. 22. Produkte derselb. 24 f. enthält kein fr. Laugens. 30. zerlegt die Salpet. Mutterl. 31 u. gibt wahren Salpeter 32. dient nicht das Fett zu benehmen 31. Gehalt an gebund. Laugens. 36. Vergl. der Kosten mit d. Pottasche 36-39. Gewicht III. 29.
Asche der Tamarisce; liefert Glaubersalz III. 17. nur, wenn selbige am Meere gewachsen. III. 18. A 238.
Athmen; Verss. üb. dasselb. III. 40 f. 357 f. mit Sperlingen III. 46. mit Meerschwein. III. 378-82. (in rein. Luft. 378-80, 382. in Luft d. Dunstkr. 380-2) vermindert die Luft I. 17. III 46. fordert Luft des Dunstkr. I. 54. wirkt nur auf den reinsten Theil III. 55. verdirbt sie I. 115 f. III. 41. (bewirkt jedoch nicht die phlogistisirte. III. 381) wie es solche verändere III. 52. 378 f. erzeugt Luftförmige Kreidensäure III. 52. od. fixe Luft III. 378-82. Aehnlichk. mit d. Verkalchen III. 53 u. Verbrenn. III. 386-9. Bestimm. der dabei entbund. Wärme III. 313. 362. f. 384-6 Wirk. der Luft dabei. III. 386-7.
Atlas, min. v. Frankr. II. 259. f.
Auflösungen, durch selbige bewirkte und eingesog. Luft I. 15. 16. Kälte und Hitze III. 115-6 Bemerk. bei Auflös. im Wasser. III. 111-112 u. A 285.
Ausdehnbarkeit II. 358. A.
Austerschalen; Luft aus ihn. d. Destill. I. 14. 22. durch Auflös. in Eßig I. 15.
Auszugartiger Stoff, aus Salpetersiederasche. III, 26. 27. 28. 29.
d' Auxiron von Feuermühlen II. 95, 118.
Bachelay v. e. v. Himmel gefall. Stein II. 244. f.
Barker v. e. Weise, Eis zu bewirken, III. 120 A.

Baumé

Baumé üb. d. fixe Luft. I. 160 f. v. Gypse II. 1: üb. die Anzieh. beim Anschieß. der Salze II. 273. 5 Lavois. Bem. darüber 275 f. von d. Zerleg. d. vitr. Weinst. III. 35 u. A 243 v. d. Erkält. durch Verdunst. III. 118. u. A 288. v. Zerleg. d. Kohle. III. 290 A 373 Vergl. Bourdelin, Macquer.
Beaumé S. Baumé.
Beccaria v. Verkalch. der Metalle II 354. 6.
Beinasche mit Salpeter; Luft daraus d. Destill. I. 14.
Belidor Feuerpumpe. II. 97. 140. 1 u. A 72.
Belot v. d. Anschaff. d. Steinkohle II 137. 9
Bergman v. Verwandl. d. Wass. in Erde II. 81 A 67 v. d. Zerleg. d. Wäss. II. 144. A 98. v. Edelst. II. 242. v. Alaun. III. 15. A 234. v. Luftzünder III. 89 A 271. v. Schwerst. u. metall. Säur. III. 174 A 305. v. Meerwass. II. 195 A 319 v. d. Zuckersäure III. 217 A 330.
Bericht von Hrn. Lavois. Schrift. I. 307 f. v. e. angebl. v. Himmel gefall. Stein II. 244 f. v. Hrn. Morand Kunst Steinkohl. z. bauen II. 281 v. weiss. Bleierze II. 282 f. v. Hrn. Mitouard Vers. mit d. Zurückbl. d. Phosph. II. 306. A 171. v. d. Schminke II. 369 f. v. Hrn. Trons. du Coudr. Abh. v. Salpeter III. 18. A 238. v. Golde in Aschen III. 236 f. v. Gefängniss. III. 391 f. v. Scheid. d. Gold. u. Silb. III. 419 f.
Berlinerblau, verschied. Mein. II. 420. 1 u. A 224.
Berniard Verss. mit d. Diam. II. 241. A 136
Beroldingen (v.) Beobb. III. 195. A 319.
Berthollet S. Macquer.
Bewly v. Luftzünder III. 87. A 270
Bezout, Lavois. u. Vandermonde Verss. üb. d. Kälte d. J. 1776. III. 136. f.
Bier; Luft dar. d. Gähren. I. 14. saugt beim Sauerwerden Luft ein. I. 135.
Bittersalzerde II. 158 macht das Kalchwass. milde I. 40. ist d. Grundth. d. Epsomsalzes II. 413.
Black Lehre v. d. fixen Luft I. 35 f. 310 (Anwend. ders. d. Hrn. Macbride. I. 46 f. Entwick. d. Hrn. Jacqu. I. 64 f. 313 Wiederleg. d. Hrn. Cranz. I. 71 f. 314 Vertheid. d. Hrn. Rutherford. I. 166) v. Gange der Wärme. II. 269.
Blähungen rühren v. Gas her I 8 Treib. durch Aether III 262.
Blasenstein, Luft dar. d. Dest. I 14.

Blei Anfress. d. Phosphors. II 419 A 223 c Fällung d. dieselbe II 417 419 A 223 d Verbind. m. Salzs. S. Hornblei. Verkalchung II 349 354 A über Wasser I 249 üb. Queckslb. I 252 Wirkung dabei auf die Luft I 255 Wiederherst. aus d. Mennige. I 217 f. = Erz, weißes; Unters. II 282 f. Hrn. Sage Behaupt. 282 = 6 Verss. 287 f. mit Wasser 287. im Feuer 290 d. Kochen mit Laugens. 290 Aufl. in Salpeters. 300 in Oelen 304 Uebertreib. vor sich 292 mit Vitriols. 296 mit Queckslb. Vitr. 301 mit Laugens. 303 enthält wed. Schwefel noch Arsenik 291 gibt keine Salzsäure 292 296 302 304 305 sondern fixe Luft 294 ist dem Hornblei nicht ähnlich 287 = 304 = Korn III 241 242 247 = Salpeter II 301 = Weiß und Oel verderben d. Luft. I. 131 = 2 Werk = III 243 246.

Blitz, dabei gefall. Stein II 244 f. Wahrnehm. v. aufsteigenden II 254 f.

Blut, frisch gelassenes hält viele f. Luft. I 51 Veränd. d. Athmen III 52 358 u. A 400 Röthe v. Beitr. d. Grundth. d. reinst. Luft. III 53 54 Wärme v. Zerleg. d. Luft in d. Lungen III 186 = Lauge, ob sie Phosphors. halte II 420 A 224.

Boerhaave v. Bind. d. Luft u. elast. Ausfl. I 24 f. v. Verwandl. d. Wass. in Erde II 48.

Boißeau, Würfelgehalt. II 118 A 92 u. S. 142 III 21.

Bonnet üb. d. Wachs. d. Gewächse ohne Erde. II 34 u. A 30.

Borda (de) Nachr. v. Feuerpump. II 96 110

Borrichius üb. d. Verwandl. d. Wass. in Erde: II 44

Boucquet S. Macquer.

Bourdelin, Mal. Macqu. Cadet, Lavois. u. Baumé Ber. v. weiss. Bleierze. II 282 f.

Bouton de retour. III 241.

Boyle, v. künstl. Luft. I 10 f. v. Verwandl. d. Wass. in Erde II 31 45 51 u. A 43 v. Edelst. II 164 u. A 113 v. d. Zunahme d. Metallkalche II 328 u. A 180

Brandt v. Aufl. d. Gold. im Scheidewass. III 419 A 429

Brausen; Gas von selbigem I 7 ist eine Fällung d. Luft. I 32 der Kalcherde von fix. Luft. I 36 38 der Laugens. mit Säuren; Hitze dabei III 130 f. bei der Aufl. d. Eisens in Phosphors. III 276 bei Verfrischungen I 226 II 327 Vergl. Auflösung; elast. Flüßigk.

Brennbare Körper S. Entzündl. Körp.

Brennbares; ob es durch Gefäße dringe II 394 Einfl. auf d. Veränd. der Salp. Säure, A 214 ob es die phlogist.

od.

od. Stickluft des Dunstkr. erzeuge III 70-72 sey die entzündl. Luft. III 104 A 280
Brennglas, Tschirnhausensches II 310 Verss. mit demselb. II 309 310 A 173 174 zur Wiederherstell. d. Mennige I 228 der Metallkalche II 360 f. z. Verkalch. d. Bleies I 249 mit Edelst. II 165 mit d. Diam. II 204 f. großes des Hrn. Trudaine II 308 f. Verfert. aus 2 Platten 311 Füllung mit Weingeist 313 Verss. üb. die Beständ. ihr. Gestalt. 314 üb. d. Brennpunct. 315 üb. s. Wirksamk. in Vergl. mit dem Tschirnhausenschen 319 f. Verkürz. des Brennp. durch klein. Linsen. 323.
Brennen S. Verbrennen; des Gypses S. Gyps.
Brißon S. Cadet, Trudaine.
Brongniart von Erhalt, d. Salpeterluft. III 221 A 336
Bucquet üb. entbund. Luft. I 156 f.
Cadet Verss. mit d. Diam. II 199 u. A 126 u. a. Ber. v Hrn. Lavois. Schrift. I 307 f. u. Brißon v. d. Strahlenbrech. Kraft d. Feucht. II 313 A 175 u. Briß. Lav. Verss. mit d. Tschirnh. Brenngl. II 309 A 173 Vergl. Bourdelin, Macquer, Trudaine.

Campher, brennender vermindert den Umfang d. Luft. I 11 Wirk. auf mit eingeschloss. Thiere I 135
Cancrinus Feuermaschine II 100 A 72
du Carla v. d. Erkält. d. Winde d. Ausdünst. III 120 A.
Carmin, Anwend. z. Schminke II 373 Verhalt. im Weingeist. II 374.
Caßini, aus Ital. gebr. Wässer III 1 f. Bemerk. auf e. Ital. Reise III 2 A 227.
Cavallo v. Luftzünder III 87 A 270.
Cavendish Verss. m. d. Verbind. d. fix. Luft. I 55 f.
Chaldron, Gehalt II 142.
Cigna v. d. Erkält. b. Verdunst. III 119 A 288.
Cochenille, Verhalt. im Weingeist. II 374 gegen Laugensalz. II 375.
Colombier Vorschl. v. Gefängn. III 392 393 397.
Cornette v. d. Erzeug. d. Salpet. u. d. Salz. d. Tamarise. Asche. III 19 A 238 v. Queckslb. Vitr. III 80 A 263 Vergl. Macquer.
Cotte v. d. Kälte d. J. 1776 III 136 A. 295.
Coudray (Tronson du) v. d. Ausziehung d. Salpet. III 18 A 238.
Cranz Wiederleg. d. Blackschen Lehr. I 71 f. 314.

Crawford Lehre v. d. thier. Wärme III 182 A 311 S. 358 A 402 Unterſch. v. Hrn. Lavoiſ. Lehre III 360 u. A 403.
Crell v. Diam. II 242.
Cronſtedt v. Gyps II 24.
Cullen v. d. Erkält. d. Verdunſt. III 118.

Dalberg (von) üb. d. Verwandl. d. Waſſ. in Erde. II 87.
Dammerde, Luft daraus d. Deſtill. I 14.
Darcet und Rouelle Verſ. mit d. Diam. II 161, 171 f. A 118 S. 176 f. 197 f. A. 127.
Defer Vorſchl. e. Leit. der Yvette II 135 A 95.
Delius Feuermaſch. II 99 A 72.
Deminot, Größe des Maaß. II 118 A 92 Gewicht an Steinkohlen II 120.
Deparcieux üb. d. Leit. d. Yvette II 94 A 70 u. S. 121.
Deſtilliren; dadurch erhaltene Luft I 13, 22 des Waſſers. II 44 f. 90.
Diamant; Zerſtöhr. d. Feuer II 160 f. Hrn. Macqu. Cadet u. Lavoiſ. Verſſ. 163 Kayſ. Franz I Verſſ. 165 Darcet Verſſ. 171 Mitouard Verſſ. 189 Cadet Verſſ. 194 Darcet und Rouelle neue Verſſ. 197 Schlüſſe daraus 200 Lavoiſ. Verſſ. 204 f. Berniard Verſſ. 241 A 136 Muthmaaß. v. d. Urſache f. Flüchtigk. II 242-4 ſchwarze Dämpfe v. demſelb. II 179 iſt mit der Kohle gleich Feuerbeſtändig II 201 ein verbrennl. Körper. II 226-31, 239, 242 Aehnlichkeit mit der Kohle 233 Uebertreib. verſucht. II 189 192 Verflücht. vor dem Brennglaſe. II 166 an freier Luft II 206-8 in e. Retorte 209 üb. Waſſer 210 über Queckſilber 223 in Luft v. Brauſen 228 in chem. Feuer II 172, 173, 174, 176, 177, 178, 191, 192, 193, 195, 196, 199, ſchwarzer Ruß dabei II 173, 215, 240, Leuchten und Flamme dabei II 175-7, 199, 241, A 136 durch gutes Einpacken verhindert. II 182 f. 186 191 192 iſt keine wahre Verflücht. II 187 ſondern ehe eine Verbrennung II 217, 226 vermindert die mit eingeſchloſſ. Luft. 218 und bewirkt im Rückſtande fixe Luft. 220 Verpraſſelung im Brennpuncte II 205.
Donnerkeile II 244 f. Lemery Abhandl. II 245 A 138 Walker Abh. 253 A. 139.
Dünſte entſtehen durch Verbind. verdunſt. Flüßigkeit mit Feuerſtoff. III 118, 122, 134
Dunſtkreis iſt aus allen verdunſt. Flüßigk., zuſammengeſ. III 269 Veränd. durch plötzliche Abwechſ. d. Wärme u. Kälte

Kälte III 266=8 Schätzung seines Drucks. II 101 Einfluß desselb. auf d. Dunst= und Luftwerdung III 261 266 267 welcher er sich wiedersezt III 123 Luft desselb. S. Luft des Dunstkreises.
Dunstwerdung durch Wärme III 255 f. 267 Erkältung dabei III 118 f. u. A. 288 Gesetze. III 129.

Edelsteine; arzeneil. Kräfte II 163 Kays. Franz I Verss. II 165 Darcet Verss. 174
Eichenholz; Luft daraus I 13, II 43
Eis, Erklär. s. Entstehung III 354 bewirkt beim Zergehen die Gefrierkälte II 269=71 Anwendung III 144 f. zur Meßung der Wärme u. Bestimmung d. eigenthüml. Wärme d. Körper III 307 f. 322 f. wie viele Wärme es dem Wasser entziehe 323=4 wie warmes es z. Zergehen fordere 329 Kält. mit Säuren 356=7.
Eisen; Auflös. im Phosphorsauren II 419 III 276=7 gibt entzündl. Luft. III 276 und eine Art Eisenspath. 277 im Salpetersauren I 222 gibt Luft I 15, 25 im Salzgeiste gibt e. entzündl. Dunst I 148 durch Wasser I 57 durch mit fix. Luft geschwäng. Wass. I 56, 57, 142 f. Fällung durch Kreide und Kalch I 222 und Schwefel vermindern die Luft I 15 Scheidung v. Kupfer d. Phosphorsäure III 280 Verhalt. im Brennpuncte II 319 Verkalch. auf dem nassen Wege, I 256 eigenth. Wärme III 326=7 =Feilspäne und Schwefel S. Schwefel. =Kalch, Luft aus demselb. II 360=Kiese S. Kiese.
Eller über d. Wachs. d. Gewächse im Wasser II 33 40 und A 28 üb. d. Verwandl. d. Wass. in Erde d. Reib. II 49 A 48.
Engeström (von) Anm. v. d. Bereit. d. Alauns. III 10 A 232.
Entzündliche Körper S. Verbrennen, Verbrennlich, Amber, Campfer, Schwefel. =Luft S. Luft.
Epsomsalz, Verhalt. gegen den Weingeist II 148 wird durch Phosphorsäure nicht zerlegt II 410 Grundtheil II 413 Verbind. desselb. mit der Phosphorsäure II 413=15, Zerleg. d. Vitriolsäure 415.
Erbsen; Luft daraus I 13 22.
Erde, aus Wasser II 29 f. v. Uebertreib. desselb. II 59, 80, 86 v. Digeriren desselb. II 62 f. 81, 82 d. Reiben II 49 50 u. A. 48 d. Verdunsten II 88 rührt v. Gefäßen her II 76, 77, 86, 89 Versuche mit derselb. II 78, 88 durch Wachsen der Gewächse II 30 f.

Erdharz; im Judenpechsee = Waß. ist keines III 194, ob welches im Meerwasser III 194 u. A. 319.
Erhitzung, S. Hitze.
Erkältung beim Brausen luftgesättigter Laugens. mit Salpeters. III. 131 — 4, von zergehend. Eise II 269 = 71 mit Kochsalz III 144 f. bei Verbindungen III. 116, vom Einsaug. d. Feuerstoffes 117 beweiset eine Bindung freien Feuers 118, entsteht bei der Entstehung der Dünste 118 f. beim Verdunst. des Wassers, Weingeistes und besonders des Aethers III 121 bewirkt die stillende Eigenschaft des letztern III 262 Bestimm. durch Schmelz. d. Eises III 310
Eßig; Luft beim Auflösen in demselb. S. Austern, Krebssteine, Kreide, Weinsteinsalz; vermindert sie bei Auflös. S. Kalch
Expansibilité II 358 A.
Fähigkeit der Wärme III 295, 303
Färberröthe; Anwend. z. Schminke II 371
Fäulniß gibt fixe Luft I 48. Veränd. der Luft durch selbige, I 117 f. Beschleun. durch Kalcherde I 52. Hemmung d. fix. Luft I 49 d. Salpeterluft I 127
Federkraft, hängt von d. Wärme ab. III 269
Ferber v. d. Schminke II 372 A. 206
Festigkeit, hängt v. d. Wärme ab III 269
Feuchtigkeiten, thierische, halten fixe Luft I 51
Feuer; Vorschl. zur Messung seiner Stärke II. 195. A. 126. III. 114. ob es an Metallkalche trete, II 329 f. 350. u. A. 197. Einfl. auf d. fest. u. flüß. Stand der Körper. III. 269. Vergl. Hitze, Wärme. = Maschine S. Feuerpumpe. = Pumpe; Berechn. II 93 f. Vergleich der Kosten mit e. Wasserleit. 94 95 133 = 39. allgem. Beschr. 98 = 101. Grundsätze der Berechn. 101. besond. Beschr. u. Berechn. d. Masch. zu Bois = Boßu 102 = 7. zu Montrelais 107 = 12 zu Anzain 110 = 14, allgem. Betracht. üb. ihre Wirk. u. Kost. 114 = 22. Berechn. d. Kost. d. Anlage 123 = 32 Schwierigk. der Anschaffung hinlängl. Steinkohlen 137 = 39. Beurtheil. der Maschine d. Hrn. Belidor. 141. der zu Chelsea 142. = Stoff, = Wesen, feurige Flüßigkeit III. 177. umgibt die Erdkugel u. durchdringt alle Körp. III. 110. findet sich gebund. u. frei 111, da das Auflös. u. Verb. F. zu unterscheiden 112 = 3; Wirk. auf die Sinneswerkz. 114. läßt das Gesetz d. Sättig. Statt finden 115,

115, daher bei Verb. Wärme u. K. 115 - 118. wird bei Entst. d. Dünste eingesogen 118 - 122 selbst beim Brausen d. Laugens. m. Säuren 130 wenn gleich bei verhind. Verdünst. Hitze entsteht 138 f. daher alle Dünste und Federhafte Flüßigk. Feuerstoff verbunden enthalten 134. Nicht in den verbrennl. Stoffen, sondern d. Luft zu suchen. III. 176. 288.

Flamme, grüne, von e. Mischung v. Salpeter - u. entzündl. Luft. I. 127. v. Phosph. u. Weingeist. II. 412.

Fleisch gibt Luft I. 119. faules d. fire Luft wiederhergestellt. I. 49.

Fließbarkeit hängt v. d. Stuffe der Wärme ab. III. 269.

Flüchtigkeit ist d. Auflöslichk. in feuer. - Flüßigk. III. 134.

Flüßigkeit feurige III. 110.

Flüßigkeiten, elastische, Federhafte; Geschichte derselb. I. 5. f. Hrn. Lavois. Forschung. I. 169. f Daseyn einer gebundenen in Kalcherde I 169. f. 319. Laugensalzen I 194 f. 319. Metallkalchen I 225 f. II 359. f. durch Brauf. entbündene: Verss. m. ders. I. 260 f. 322 rein zu erhalten I 260 aufzubewahren 262 aus e. Gefässe in e. and. gehen z. laß. 262 Auffang, 264 Einsaug. d. Kalchwass. 269 nachher. Wirk. auf Thiere 270 u. brenn. Körp. 271. Vers. e. stark. Abkühlung 276 gleicht der v. Metallkalch. mit Kohlenst. erhaltenen 275. Vergl. Kreide. Erhaltung und Meß. bei Wiederherst. d. Mennige I. 227, 234, 321. Wirk. ders. auf Thiere I. 265 u. brenn. Körp. 268. Verbind. mit metall. Stoff. durch Fällen I 219 f. 320 d. Verkalch. I 248 f. Alle entstehen d. Verbind. e. Körp. m. d. Feuerwesen. I 246 — Luftförmige, aus Aether Weing. und Wasser, d. geringe Wärme III 255 f. leichte über der Luft des Dunstkreises III 270 Entstehung d. Verbind. d. Feuerstoffes mit verdunst. Flüßigk. III 110 f. 134 halten verbund. Wärme III 375 vergl. Luftarten

Flußspathsäure, d. Phosphors. ausgetrieben II 410 A 221.

Fontana, über d. Verwandl. d. Waß. in Erde II 85 A. 67

Franklin v. Erkält. d. Verdunst. III 120 A

Fraueneis, ist die reinste Gypsart II 4, Verhalt. b. Zerstoß. u. Brennen 5 - 6 Auflöslichk. im Waß. 8. Uebertreibung 18 - 20 Hrn. Maraggrafs Verss. 26.

Fuhre Steinkohlen, Belang bestimmt II 118 A 92 u. S. 120 Verschiedenheit II 138

Gadd Vers. m. Thon b. Alaunläut. III. 13 A 234

Gährung entbindet ein Gas, oder Luft. I 7, 10, 14 gleiche Eigenschaft. desselb. m. d. fix. Luft I 158, 159. saugt Luft ein I 22. Einfluß der künstl. Luft auf dieselbe. I 11, der Nahrungsmittel d. ihre Mischung I 49
Galle saugt fixe Luft ein I 51

Gas; verschied. Arten I 98, 104 f. van Helmonts I 6 f. von Gährungen I 7, 10, 14 (Verschiedenh. v. d. Luft des Dunstkr. I 95 f.) v. Schießpulver, Kohlen, erstickender Gruben, v. Gewächsen d. Kochen, I 7, v. Brausen I 7, (soll durch Kälte zu gewöhnl. Luft werden I 43 löscht die Flamme aus I 43, 96. Verschied. v. d. Luft des Dunstkr. I 95) v. Nahrungsmitteln, Weinstein I 8. Ist v. d. Luft, so wir athmen, verschieden I 9. bestehe aus e. Säure u. flücht. Laugens. I 9 d. Eßig entbund. löschte keine Flamme aus I 43 wird d. Salpet. S. im leer. Raume v. fix. Laugens. nicht entbunden I 44 Brausens-, Erde-, Eßiggährungs-, Fäulniß-, unterird. Wasser-, Weingährungs- I. 98
Gas acetif. aquae et terrae, effervesc. salin. sept. subterran. vinif. I 98

Gefängnisse; Ber. v. dens. III 391 f. Mängel. 394 f. Vorschl. z. Verbeß. 396 f.
Gefrierpunkt, Bestimmung III 144, 146-7 zeigt noch e. beträchtl. Wärme 338, 345.
Geist, wilder I 5 brennende saugen fixe L. ein. I 53

Geräthe z. Meß. entbund. elast. Flüßigk. I 171 f. 4 z. Schwäng. d. Waß. m. fixer Luft I 186. Vergl. Wasser, Zubehör. zur Meß. entbund. Wärme d. Schmelz. des Eises III 316 f.
Gestalt, d. Körp. v. Verhältn. des Feuerwesens III 183
Gesundbrunnen S. Sauerbrunnen

Gewächse; Ausdunst. d. d. Blätter II 46. Luft aus ihnen durch Kochen I 7. d. Destill. I 13, d. Fäulniß I 119 Nährung d. Wasser II 30 f. Wachsen in fixer Luft I 109 in L. v. Brennen I 112 in entzündl. 114 geathmeter 120 Salpeterluft 127 verbessert mephit. Luftarten I 112, 120 arzeneil. Wirk. durch Lieferung fixer L. I 51
Roth, im Weingeist auflöslich II 375
Gewitter, S. Blitz, Donner

Girtanner v. Luftzünder. III 88 A 270
Glas wird v. Waß. angegriffen. II 70 f. 77, 79, A. 66 eigenth. Wärme III 325

Glauberſalz im Weingeiſt nicht auflöslich II 148 aus Salpeterſiederaſche II 24, 28, 29, aus Tamariſcenaſche III 17, 18, Bemerk. beim Anſchieß. deß. II 273 f. Zerleg. d. Salpet. Mutterl. III 32
Gleditſch üb. d. Wachſ. d. Gewächſe ohne Erde II 34 u. A 30.
Glötte v. weiß. Bleierze II 290, 292
Gold in Aſchen III 236 f. in Phosphorſ. unauflösl. III 277 . 8, Luft b. Aufl. deſſ. in Königswaſſer I 15 ob es verkalcht werden könne III 250 Scheid. v. Silb. und Wirk. d. Salp. S. darauf III 419 f.
Gradierwerke; Rinden d. Dornen ſind gypſicht, II 27.
Grain de fin. III 241
Granat, Verhalt. im Feuer II 175, 193
Grundſtoff, Säuremachender, oder Säurezeugender III. 213 bewirkt d. ſ. Verbind. m. Körpern Säuren III 232 vergl. A. 341 mit Metallen Metallkalche III 233 Verwandſchaften III 233.
Guettard, Bemühungen um d. min. Atlas v. Frankr. II 259 f. und Lavoiſ. v. e. Speckſt. III 196 f. Beſchr. zw. Steinkohlengruben III 200 f.
Gurken, Bemerk. b. Wachſ. derſ. II 32 u. A. 25.
Gyps Unterſ. II 1 f. Brennen 5, 6, iſt e. Salz 7 Auflöslichk. im Waſſ. 8, 9, Anſchieß. aus demſ. 10 Beſtandth. und Zerleg. II. 12, 24 künſtl. Zuſammenſ. 13, 15 Bindung d. gebrannten iſt e. Anſchießen 16 Vorſchl. e. künſtl. Bereit. im Großen. 17 Verluſt beim Uebertreiben 18, 20, 22 Urſache d. Siedens b. Brennen 20, 21 des Todtbrennens 22 gibt nur im offenen Feuer ſchwefelichten Stoff 23.
Hahnenfuß, Zunahme d. Wachſ. II 31 A 24
Hales Verſſ. üb. entb. elaſt. Flüßigk. I 12 f.
Hamel (du) Verſſ. m. d. Kalche I 138 f. üb. d. Wachſ. der Gewächſe im Waſſer II 35 und A 31 meteorol. Beobb. III 137 A 295 u. de Mont. le Roy, Tenon, Till. u. Lavoiſ. Ber. v. Gefängn. III. 391 f.
Hanov v. Erkält. b. Verdunſt. III 119 A.
Haram Br. v. Diam. II 194 A 126.
Harn, hält fixe Luft I 51, Phosphor, S. Phosphor.
Hellot u. Macquer Unterſ. d. Waſſ. d. Yvette II 92 A 70.
Helmont (van) v. Gas ꝛc. I 6 f. v. Verw. d. Waſſ. in Erde II 30, 39.
Henkel v. Erde aus Waſſ. II 49 A 48.
Hey v. d. Säure des mit fix. Luft geſchwängerten Waſſers I 136 v. d. Wirk. d. Clyſt. v. f. L. in faulen Krankh. I 137.

Hitze

Hitze III 113 Meß. d. Ausdehn. d. Körp. 114 bei Verbind. 116 d. Säuren mit Laugens. oder Erd. 130-4 343 der dicken Phosphors. mit Wass. u. Weingeist 274 des Kalchs u. d. Vitr. u. Salp. Säue mit Wass. 325, 330, 341-3 beim Verbrenn. 362 f. beim Verpuff. d. Salpet. 331-2 344.
Honig, Luft daraus d. Destill. I, 14.
Holzarten, Luft daraus II 43.
Horn, Luft daraus I 13-Blei, Vergl. mit d. weiß. Bleierze II 287-304 Geschmack 287 Absud mit Wasser 287 m. Laugens. 303 Uebertreib. vor sich 292 mit Quecks. Vitr. 302 Zerleg. d. Laugens. 303 Behandl. mit Salp. Säure 301 mit Oel 304.
Howard v. Gefängn. III 392 A 421
Hundeshöhle; ihre Wirk. rühren v. Gas her I 7 so mit d. fix. Luft zu vergleichen I 151.
Hyacinth; Verhalt. im Feuer I 175.
Hyacinthen-Zwiebeln, Wachsen im Wasser II 33 und A 28 u. S. 40.
Hypolithe (St.) Erdschicht. u. Steinkohl. daselbst III 207-10.

Jacquin Unters. d. Meyersch. u. Blacksch. Lehre I 64 f. 313.
Ilsemann v. Luftzünder III 88, A 270.
Judenpechsee, Unters. s. Wass. III 189 f. Schwere dess. 190 Kochsalz daraus 190 kalchiges 192 enthält kein Erdharz 194.
Jußieu (de) u. Lavois. Verss. mit der Schminke II 370 f.
Kälte v. J. 1709 III 137, 140, 156, 158, v. Jahr 1776: Verss. üb. dieselbe III 136 f. Bestimmung III 155-7 165 Bestimm. d. Gefrierpuncts III 144 Vergl. Erkältung.

Kalch; Meyers Lehre I 58 f. Duhamel Verss. I 138 f. ätzend. durch Fällung mit ätzend. Laugens. I, 61, 62, 69 gebrannter, ist wegen Mangel fixer Luft ätzend I 37, 66 (wird geleugnet, I 72) nicht v. Mangel des Wassers I 68 enthält Feuer I 191 eine besondere Säure I 59 werde an der Luft ätzender I 73 braust noch mit Säuren I 72 gibt mit Säuren gleiche Producte als rohe Kalcherde I 140 Auflös. in Salp. S. I 177 Menge dabei entbund elast. Flüß. 179 Fällung aus ders. d. Laugens. I. 213 Erhitzung mit Waßer (Anwend. z. Bestimm. eigenth. Wärme III 341-2) und Säuren I 73 III 329, 330, 341, 343, v. fortgehend. Feuerw. I 191 Löschung im leeren Raume I 177

durch

durch Wasser I 67, 73, Menge des dazu erforderl. Wassers I 175; solches benimmt ihm die ätzende Eigensch. nicht, I 192 löset ihn nicht ganz auf, I 74; vermindert die eigenthüml. Schwere d. Sodekryst. I 98 und des fl. Laugensz. I 206 nimt dabei am Gewichte zu I 201, 209 und erhält elast. Flüßigkeit I 202, 210, Zunahme am Gewichte an der Luft I 86 größtentheils von Wasser I 89 saugt Luft ein, mit Salmiack I 16 mit Eßig I 16 zieht fixe Luft an, nicht die gemeine I 66 A 29 entzieht sie Laugensz. I 37 u. macht sie ätzend I 198 f. 209 f. nach s. Verhältnisse verschieden III, 131. 4 zerlegt thierische Stoffe d. Entzieh. d. f. L. I 52 eigenth. Wärme III 329 Verhalt. m. Weinst. Salzen III 348 A 394. Erde Fäll. d. Laugensz. I 213 f. d. Mittelsz. III 30 f. ist ein Bestandtheil des Gypses II 11, 12 mechan. Scheid. v. Selenit, II 154 Verbind. mit Alaun III A 234 m. d. Phosphor Säure II 407 n. d. Fällen aus Salp. u. Salzsäure II 410. Erden; beschleunigen d. Fäulniß I 52 brausen von fixer Luft I 36, 37, enthalten elast. Flüßigkeit I 190 Verlust b. Brennen I, 37, 65, 72, 138 b. Auflös. in Säuren I 76, 77, 170 f. Wiederherstell. I 182, 192 dreifach. Zustand I 190. Rahm; Urs. s. Entstehung I 39 67, 73. Spath, verschied. Gestalt v Verhältn. der elast. Flüßigk. I 192 A. Wasser I 67, 73, läßt b. Abdampf. Kalch nach I 67 Auflösungskraft I 74 entdeckt fixe Luft I 50 wird durch sie gefällt I 48, 68, 100, (solches rühre nicht von der Luft her. I 76) auch durch elastische Ausfl. der Gährung I 94, 158 faulend. Fleisches I 94 durch Luft in welcher Körper gebrannt haben, I 110 d. geathmete L. I 116 d. Kohlen vermind. L. I 129 d. L. in welch. Metalle m. Kohlenst wiederhergestellt sind, I 272 d. L. in welch. Diam. verdunst. sind II 221 d. Phosphorsäure II 407. 8 d. das Zurückbl. v. entzünd. Luft v Aether III 260 d. L. in welch. Luftzünd. brennt III 94 durch mit f. L. geschwäng. Wasser I 181 von mehrerem wieder aufgelöset I 189, 282 wird nicht gefällt durch Luft in welch. Metalle verkalcht sind, I 131, 255 d. L. aus Queckss. Kalch II 365 saugt durch Brausen entbundene elast. Flüßigk. ein, I 296 zerlegt Phosphorsalz II 411 A 222 Bestimm. s. eigenth. Schwere, I 184 nach dem Durchg. elast. Flüßigkeit v. Brausen, I 185.

Kayser Franz I, Versuch mit Edelst. II 165.

Keller der Sternwarte; ihre Stuffe der Wärme III 138 142, 164, ist veränderlich III 143, 152, 163.

Kerker S. Gefängn.
Kerzen S. Lichter.
Kiällander v. Luftzünd. III 87 A 270.
Kieſe Vitriolwerdung III 105 f. Uebertreib. 105 Verwill. 106 erfordert Luft 106, 107 unter Klocken 107 Vermind. d. Luft 108.
Kirwan: gerein. entzündl. Luft zeige keine Säure III 104, A. 280 Verſſ. üb. eigenthüml. Wärme III 343, 359, 353, A. 395.
Knallpulver: gleiche Erſchein. mit Schießpulver, gibt ab. wenigere elaſt. Flüßigk. I 44.
Knochen u. Kochſalz; Luft daraus d. Deſtill. I 14.
Kochſalz aus Meerwaſſ. II 153 f. 158 aus Salpeterſiederaſche III 24, 25, 27 - 29, Nutzung daraus 37 im Weingeiſt nicht auflöslich II 148 und Eis z. Beſtimm. des Gefrierpuncts III 144 f. u. Knochen; Luft daraus d. Deſtill. I 14 kalchiges, aus dem Waſſ. des Judenpechſees III 192.
Königswaſſer gibt Luft mit Gold u. Spießglas I 15.
Kohle; Aehnlichk. m. d. Diam. II 237 Flüchtigkeit II 202 in d. Luft v. Brauſ. II 231 u. Verbrenn. in gemein. L. üb. Queckſ. II 234 in dephlogiſt. L. über Queckſilber III 364, 366 Hitze b. Verbrenn. III 331 Belang der Aſche III 364 in Luftgeſtalt, III 103 iſt in den Gewächſ. fertig vorhanden III 235 Anwend. z. Wiederherſt. d. Metalle I 277 f. was ſie dabei thue I 247 glimmende vermindert den Umfang d. Luft I, 57, nicht über Queckſ. I 129, 180 vergl. III 364 366 Beſchaff. des Rückſtandes I 128-9 gibt erſtickendes Gas I 7 fix. Luft I 57 Meß. d. Menge I 241 erzeugt mit reinſter Luft fixe Luft oder Kreidenſäure II, 368 III 101 Vergl. A 203, 277, III 181, 214, 364, 366, vergl. A 409, wie viele in ſelbige eingeh. III 366 vergl. A 409 ſchüzt den Diamant f. d. Verflücht. II 183 f. 194 verbrannt in Porcellainteige nicht in gebrannt. Porcell. II 188 Zerleg. d. Vitr. S. III 290 A 373 - Trachten, nach Gewicht beſtimmt II 110
Korn, feines S. Silberkorn, Blei - III 241, 242
Kraft üb. d. Wachſ. d. Gewächſe II 35 u. A 32.
Kräfte, lebendige III 297 f.
Krankheiten, epidemiſche, vom Gas I 9 faule v. Beraub. fixer Luft I 51.
Kratzenſtein; v. Verwandl. d. Waſſ. in Erde II 83 A 67.
Krebsſteine u. Eßig geben Luft, I, 25.

Kreide ist eine Kalcherde I 192 Auflöss. im Eßig, gibt Luft I 25 im Phosphors. II 401 im Salpeters. I 170 Menge dabei entbund. elast. Flüßigk. 171 - 4, in e. Flintenlaufe gebrannt gibt fixe und entzündl. Luft I 109 Gehalt elast. Flüßigk. u. laugenhafter Erde I 190 Wirkung der d. Vitr. Säure entbund. elast. Flüßigkeit auf Thiere I 265 brenn. Kerzen, 267 nach dem Durchg. d. Kalchwaß. 270, 271 vergl. Kalcherde. — spanische, oder Briançoner, Anwend. zur Schminke II 373, A. 206. - Säure III 58 fliessende III 58 luftförmige III 48, 58 ist durch Salzsäure verunreinigt III 49 A. 250 vom Verbrenn. des luftform. Aethers III 260 in geathmeter Luft III 48 - 50, 378 f. in Luft in welch. Kohlen III 180, 214 od. Lichter gebrannt haben III 60, 62, 69, 70, 73 in Luft v. d. Uebertr. des Alauns mit Zucker, III 91 Entstehung d. Verbrenn. des Luftzünders III 94, 95, 101 Scheid. v. d. entzündl L. III 91 Verwandschaft III 131 Luftförm. u. fließende III 256 vergl. fixe Luft

Kürbisse; Bemerk. b. Wachs. derseld. II 32 u. A. 25 II 33 u. A. 28

Kupfer Verhalt. v. d. Brennglase II 319 gegen Phosphorsäure II 419 A. 223 e. III 278 - 80 Scheid. d. letztere v. Eisen III 280 auch in einigen Gewächssäuren nicht auflösl. III 280

Laborie v. weiß. Bleierze II 283 - 6, 289, 293, 294, 300, 303, 305

Lande (de la) Nachr. v. Feuerp. II 141

Lassone (de) v. Erschein. salz. Mischung III 348 A. 394

Lavoisier S. den Inhalt, Vergl. Bezout, Bourdelin, Cadet, du Hamel, Macquer', de Trüdaine.

Laugensalze lösen den färbenden Stoff der Cochenille auf II 375 Verbind. mit Erde III 12 Zunahme im Macbr. Geräthe I 80 ätzende, brausen mit Säuren I 75, 79, unter d. Klocke der Luftpumpe b. d. Ausleer. I 90 - 92 Nichtbrausen derf. komme nicht v. Mangel fix. L. I 90 92 werden durch f. L. brausend I 158 und erhalten ihre vor. Eigensch. wieder I 211, 212 nicht aber von reinster Luft II 365 - 6 fällen den Alaun nicht III 11 A. 233 Anschiessen von fixer Luft I 48, 94, in geathmeter III 48 vor sich I 140 durch Elektr. III 182 f. brausende enthalten gebund. elast. Flüßigk. I 194 f. brausen v. fix. L. I 48 wird geleugnet I 92 werden derselb. durch d. Kalch beraubt

beraubt I 198 f. 206 f. III 131 durch solche Beraub. ätzend. I 37, 68 Oele auflösend I 52 mit Säuren hitzend. III 131 - 3 Sättig. m. f. L. I 48, 93 Belang des Gehaltes I 55, 195 f. 205 f. gesättigte bewirken mit Säuren e. Erkält. III 133 wenn ab. d. f. L. nicht fortgeht, Hitze, III 134 Brausen bei Fällungen durch gesättigtes I 55 fixe zerlegen das kalchige Phosph. Salz II 411 flüchtiges durch Fäulniß v. Blute brausend, v. d. Galle nicht, I 53 Auflös. im Salp. S. I 205, Menge dabei entbund. elast. Fl. I 205 verschied. Wärme nach dem Maaße der Schärfung III 131 - 3 Schärfung durch Kalch, I 206 Verlust elast. Fl. dabei I 209. Wiederherstell. d. f. L. I 212 luftförm. u. fliessendes III 256. Gewächs-, zerlegt den Gyps, II 11, 12 Verbind. mit Phosphors. II 416 innige mit d. Alaunerde III 10 11 u. A. 233 mineralisches: Verbind. mit Phosphors. II 415 vergl. Sode. phlogistisirtes; ob es Phosphors. halte II 421

Latera; vitriol. Wäß. daselbst III 3

Lawsonia inermis, II 372 A. 205

Lichter, brennende vermindern die Luft I 17, III 58 nicht merklich über Quecks. III 62, 64, 65, wol aber wird solche nachher durch Laugens. vermindert, III 62 daß also Kreidensäure erzeugt wird III 62, 69 Beschaffenheit des Rückstandes I 109 f. III 62, 66, Verbrennen in Luft des Dunstkr. und reinster III 57 f. üb. Wasser III 59 üb. Quecks. III 60 f.

Lichtstrahlen; verschied. Brechung: d. verschied. Flüßigk. II 313 am Rande und d. d. Mitte e. Linse 315, 318 verschieden gefärbter 317

Linse S. Brennglas.

Lürsenius v. Seewasser III 195 A. 319

Luftarten; Geschichte I 5 f. Priestl. Forsch. I 102 f. Bucquet Vers. üb. entbundene I 156 f. nur eine Art und durch Verbind. verschieden I 161 jede Entstehung wird v. e. Erkält. begleitet III 130 halten sämtlich Feuerstoff, III 134 183 Bestimm. ihr. eigenthüml. Wärme III 314 Benennungen III 256 u. A 352, vergl. elast. Federhafte Flüßigkeit

Luft; Merkmaale I 84. 85, ist wesentlich Federhaft I 29 eine von Natur in Dünsten befindl. Flüßigk. III 261 hat ihre Federkraft v. Feuerwesen III 184 v. Auflös. und Verbind. I 15, 16 v. Auflös. d. Kupf. in Salzs. nicht

nicht entzündl. I 57 v. Brausen S. Gas v. Destill. I 13 durchs Feuer aus allen Körpern I 26 aus einzeln. Stoffen S Amber ꝛc v. Brausen und Gähren, v. d. Luft des Dunstkreises verschieden. I 95, 97, 159 geht in die Gewächse ein II 43 in die mehrsten Körper I 23 u. macht ihr Band I 46 Zweifel dagegen I 99 Daseyn in der Salp. Säure II 377 f. der Grundmischung u. Zwischenräume I 66 in Miner. Wäß. S. Sauerbrunnen Vermind. durch Athmen I 17, 19, III 4, 6 (Vergl. Athmen) Auflösen I 15, 16, durch brennende Körper I 11, 16, 17, 19, 109 f. Kohle I 57, Lichter (trüglich III 59 auch üb. Wasser 59 üb. Queckſ. nicht merkl. 61 ehe Laugenſ. eingelaß. wird 62) Luftzünder III 94, 95 Phosphor I 286 f. (d. e. Zerleg. III 282) Schwefel II 402 in großen Gefäßen stärker, doch begränzt I 19 d. Verdunst. d. Diam. II 218 (Erklär. II 225) d. Verkalch. d. Metalle 339 — 41, 346, 349, III 43 (trift nur den reinsten Theil II 351, 353 u. A. 198 III 45 Schwere desselben II 350 — 1 Bischoff II, 357 f.) d. Verw. der Eisenkiese III 108 scheinbar, durch Einsaug. v. einschließend. Wasser I 20 Beding. ihr. Heilsamk. III 398 Verbeß. d. Reinlichk. u. Spühl. 399 f. 408 f. d. Luftzüg. 404 f. d. Salzſ. Dünste 412 — 14 u. A. 427

Luft zum Athmen vorzügl. taugliche S. reinste L. bindbare, gebundene III 48 A.

- dephlogistisirte III 58, 358 schwerer als Luft des Dunstkreis. II 351 A. 198 Gewicht des Würfelzolles III 366 reinste Luft
- des Dunstkreises; zum Athmen nothwendig I 54 Unterſch. v. Gas I 95 f. ist zusammengesezt II 353 III 57 aus reinster u. Stickl. II 390, 400, 403 III 45, 52, 58 Verhältn. derſ. III 45, 57, Schwere II 398 würde in stark. Kälte fließend werden III 268 gibt durch Zerleg. electr. Stoff III 270, Verbrenn. d. Luftzünd. in derſ. III 93 des Phosph. S. Phosphor
- geathmete Priestl. Verſſ. I 115 — 21, III 47, Vermind. dabei I 117 f. III 46 der Luft ähnlich. in welch. Körper gefault haben I 116, löscht Lichter aus I 116 III 47 tödtet Thiere I 115 III 47 doch nicht Insecten I 116 fällt Kalchwaß. I 116 III 47 daher v. d. Luft v. Verkalch. des Queckſ. verſchieden III 47 auch von der fixen L. I 116 wird d. ätz. Laugenſ. vermindert III 48 hält

also fixe L. III 48 • 50 läßt ab. Stickluft nach III 50 vermindert gem. L. I 116 wird d. Salv. L. nicht vermind. III 47 Verbeß. d. Schütteln m. Waß. u. Wachs. d. Gewächse I 120 d. Entzieh. d. fix. u. Beimisch. reinster L. III 51 Vergl. Athmen

Luft in welch. Kerzen od. Schwefel gebrannt haben. Priestl. Vers. I 109 = 12 nimt ab I 109 üb. Waß. III 60 v. d. erzeugt. u. eingef. Kreidens. III 60 (deren Entb. den Umfang wiederherstellt III 62) oft erst nach d. Schütt. m. Waß. I 110 nach Verhältn. d. Grösse d. Klocke I 110 nicht merkl. üb. Queckf. I 110 III 62, 65 fällt Kalchwaß. nicht (wo nicht v. Schwefel) I 110 löscht Lichter aus I 111 schadet Thieren u. Gew. nicht I 112 wird d. Wachs. d. Gew. wieder zu gem. L. I 112 fällt Kreidens. III 60 daher Vermind. d. Laugens. u. Kalchwaß. III 62, 64, 69, ist nachher Priestl. dephlogist. L. III 66 so aber in d. L. befindl. gewesen III 61 weil reine wenigere nachläßt III 70 = 72

" in welch. Kohlen gebrannt haben. Hrn. Priestl. Vers. I 128 = 9 Hr. Lavois. Verss. II 236 besteht aus fix. u. entz. L. I 128 löscht Flamme aus I 129 Thieren höchst schädlich I 129 Vergl. Kohlen

" in welch. Luftzünd. gebr. hat. S. Luftzünder

" in welch. Phosphor gebr. hat I 305 f. 325 399 Wirk. auf Thiere I 305 auf brenn. Kerzen I 305 nach d. Meng. mit L. v. Brauf. I. 306 mit dephlogist. L. II. 399.

" in welch. Schwefel gebr. hat, fält Kalchwasser nicht, I 110 läßt noch Phosphor brennen, II 402.

" in welch. Eisenfeilspäne u. Schwefel gestanden haben, I 122 ist vermindert I 15 123 schadet Thieren I 123.

" in welcher Eisenkiese verwitt. sind III 107 f. ist die Stickluft d. Dunstkr. 108.

" in welch. Körper gefault haben I 116 f. Vermind. dabei I 117 vermindert gemeine L. nicht 119 ist mit Ausdünstung geschwängerte fixe L. 119.

" in welcher Metalle verkalcht sind. Hn. Priestl. Verss. I 130 f. Hn. Lav. Verss. I 255 III 42 ist vermind. I 130 II 341, 346 349, tödtet Thiere, I 130 II 353 III 43 löscht Lichter aus, I 235 II 353 III 43 fällt Kalchw. nicht I 131 255 III 43 ist also v. d. L. v. Brauf. verschied. I 256 eine Stickluft II 353 III 43 des Dunstkr. III 50 deren reinster Theil verlohren ist III 45 gibt mit Salpeter-Luft keine rothe Dämpfe III 43 verschied. v. geathmeter L. III 47 Wiederherst. d. Wasch. m. Wass. I 130.

elasti-

elastische, entbundene, I 161.
entzündliche: Hn. Priestl. Verss. I 112-115 d. Aufl. d. Eisens in Phosph. S. III 276-7 d. Aufl. d. Eisens und Zinks in Salp. S. I 57, 148, 149 in Vitr. S. I 112 149 159 (sezt auf Wass. ocherhaft. Stoff ab. I 114 verbindet sich mit demselb. wiewol wenig I 114, 149 fällt das Kalchwasser nicht, I 150 scheint b. Verbrenn. d. angewandte Säure zu geben III 103 so ab. nur anhängend seyn soll, III 104 A 280 Menge derselb. aus verschied. Metall. I 127-8) aus Aether III 125 257 f. (Entzünd. ders. vor sich 258 nach der Misch. mit reinst. L. 259 d. Zurückbl. fällt d. Kalchwass. 260) aus Alaun u. Zucker d. Uebertr. III 91, 102 (wird d. Verbr. z. Luftförm. Kreidens. u. ist d. kohlichte Stoff in Luftgest. 103) aus Amber, Austerschalen I 22 Eichenholz I 113 (wird halb v. Wasser eingesogen u. läßt gem. L. nach 114) Erbsen I 22 Gewächs. und thier. Stoff. d. Hitze I 112 (mehr, d. schnell. Hitze 113) Kreide aus e. Flintenlaufe, I 109 in Stickdünsten I 152 aus Wachs, I 22 Weingeist III 263 Zucker in Salpetersäure III 222, 225 Zuckersäure III 228 Verhaltung gegen Min. Säuren, I 110 Gewächsen nicht schädlich I 114 tödtet Thiere I 114 III 260 nicht mehr entzündlich nach d. Schütteln m. Waßer I 114 u. Misch. m. geathmeter, I 115 durch fixe L. nicht verändert I 115 dreierlei Art III 103 ist Federhaft wie gem. Luft I 154 leichter III 270 sey mit entzündl. Theilen geschwängert L. I 163 das reine Brennb. III 104 A. 280 gibt mit reinster L. fixe L. III 73.

Luft, fixe: Blacks Lehre I 35 f. Macbr. Anw. I 46 f. Cavend. Verss. I 55 f. de Smeth Aeuß. I, 83 f. Hn. Priestl. Verss. I 104-9 Hn. Rouelle Wahrnehm. I 141 f. Hn. Bucquet Verss. I 156 f. Hn. Baumé Anh I 160 f. Austreib. d. Feuer, aus Kalcherden I 37, 65, 68, 109 (aus Kreide hält Salzs. III 49 A. 250 *) durch Säuren aus Kalcherden I 38, 70 f. und Laugensalzen I 68. 109. 195, 205 f. (durch alle Säuren einerlei I 157 Menge entbund. a. Kreide I 171 — 4 a. Sodekryst. I 196 a. fl. Laugens. I 205) Entbind. durch Brausen I 47 92 — 93; 162 Fäulung I 47, 94, 95 Gähren I 47, 93. 104, f. 158, 162 (im leer. Raum. schneller I 52 der L. v. Brausen gleich I 157 bei der Verdauung I 50 Gegenw. im Dunstkreise I 54 in Stickdünsten I 151 üb. Brunnen I 100 in geathmeter L. III 48 III 378 f. Erhalt.

halt. d. Elektr. III 84 a. Alaun und Zucker d. Uebertr. III 90 a. weiß. Bleierze II 294 b. Behandl. des Zuckers m. Salp. S. III 222, 225 a. Zuckerſ. III 228 b. Verbrenn. des Luftförm. Aethers III 260 der Lichter III 60, 62, 69, 70, 73 b. Verdunſt. des Diam. II 220 — 22 b. Wiederherſt. d. Metalle m. brennb. St. II 328, 362 (v. e. von beiden entbund. elaſt. Fl. II 359 Verſſ. m. derſelb. 363) Benennung uneigentlich. I 98 andere vorgeſchlagen I 161 III 48, 49 iſt Federhaft wie gem. L. I 154 b. Verluſte der Federkr. kältend III 130 f. iſt v. d. L. d. Dunſtkr. verſchied. I 53, 95 - 97 v. fremd. Stoffen I 162 ſchwerer I 104, 175 (Gewicht d. W. Z. III 366) ſauer I 136 hält Eiſen in Min. Wäß. aufgelöſet I 152 zerlegt Seife I 53 färbt doch den Veilchenſyr. nicht roth I 158 bringt Laugenſ. z. Anſchieſſen I 48 (Belang in geſättigtem I 55) macht ätzende brauſend I 211, 212 und wird von ihnen eingeſog I 57 geht b. Wachſ. in Gewächſe üb. I 152 ſchadet ihnen I 109 löſcht brennende Kerzen aus I 105 hindert d. Entz. d. Luftzünd. III 93 hält den Rauch d. Schießpulv. an ſich I 105 tödtet Thiere d. Athmen I 54, 108, 153 ſchadet in Gedärm. nicht, I 53 gibt matt geword. Weinen Kraft I 107 Fäulnißwiedr. Kraft mit andern Product. der Gährung gemeinſchaftl. I. 99 von fremd. Stoff I 164 ſtellt faules Fleiſch wieder her I 49 Nütz. gegen faule Krankh. in Clyſtir. I 137 wird d. Schwefel u. Eiſen nicht vermindert I 107 d. zugeſezt. Brennb. wied. gem. L. I 108 Erzeug. b. Verbr. der Kohle I 57, 100 u. a. Körper I 110 durch d. Verbind. reinſt. Luft m. d. Kohle II 368, III 101 vergl. A. 203, 277, (Verhältn. d. Kohle III 366, vergl. A. 409) durch Athmen III 378 f. Wärme dabei 370, 384, aus rein u. entzündl. L. III 73 Scheid. d. Weinſteinſalz I 21 v. entzündl. L. III 91. Ueberg. v. Sodekryſt. I 198 f. u. fl. Laugenſ. am Kalch I 206 f. Beweis in lezterem I 202, 210 Verbind. m. Dämpfen I 105 mit Oelen I 57 Einſ. d. Waſſer. I 20. 56 (Schwängerung des Waß. mit derſ. I 106 vergl. Waſſer.) Verbind. m. Weingeiſt I 57 Verwandſchaft I 37, 40 eigenthüml. Wärme III 350 A. 395. Grundtheil derſelb. 366 verbundene Wärme in derſelb. 375 vergl. A. 413. Vergl. Gas, elaſt. Flüßigk. Kreidenſäure.

Luft, künſtliche I 10 f. 55 f. Einfluß auf die Gährung I 11, 14

= phlogistisirte; Hrn. Priestleys III 66, 67 in Luft d. Dunstkr. in welch. Kerz. gebr. haben III 66 nachgebl. nicht erzeugt 67, 383 Vergl. geathmete ꝛc Luft u. Stickluft d. Dunstkr.

= reinste, ist Hrn. Priestl. dephlogist. L. III 58, 214. Entbind. aus Metallkalchen II 359 a, d. Queckſ. Kalch. II 365 III 44 (Eigenschaft. II 365 III 44) aus Queckſ. Vitr. III 77 (ist sehr rein III 78 doch m. Kreidenſ. gemengt. 80) a. d. rothen Niederschl. II 383 (Brennen d. Lichter in derſ. III 68) Bind. an Metalle b. Verkalch. II 359 III 215 Einsaug. verwitt. Kiese III 189 erzeugt mit Salp. Luft Salp. Säure II 387 III 214 Gegenwart in der Vitr. Säure III 80 vergl. A. 264 Zuckersäure III 224 f. Phosphorsäure III 272, 215 und allen Säuren II 211 III 213 Menge od. Verhält. in der Salpet. Säure II 383, 384, III 219 (Erhalt. aus derſ. III 376) in der Luft des Dunstkr. II 390, 400, III 68, 72, 358 schwere gänzl. Trenn. v. d. fix. L. d, ätz. Laugenſ. III 365 v. d. Stickluft deßelb. durchs Brennen d. Lichter III 68, 73 stärkere d. Phosph. u. Luftzünd. III 73 verbeßert die Stickl. z. Luft d. Dunstkr. II 99 Verbind. m. d. Blute in d. Lungen. III 52 schwere m. d. Waß. II 401 Nothwend. z. Verbr. und Verkalch. III 172 = 3 Zerleg. d. Verbr. III 178 ist d. Säuremach. od. Säurezeug. Grundstoff III 213 f. (Vergl. Grundst.) der eigentl. verbrennl. Körper III 181 (Vergl. A. 311) besteht aus e. Grundtheile u. Feuerstoff III 178 Veränd. in fixe L. oder luftförm. Kreidenſ. durchs Athmen III 378 = 82 (Wärme dabei 370, 384) d. Kohlenst. II 359 = 68 III 52 III 214, 365, 366 vergl. A. 409 d. Brennen der Lichter III 66, 69, 70, 73, (v. Verbind. m. d. entzündl. L. III 73) d. Verbr. des Luftzünd. III 94 = 95 eigenthüml. Wärme III 350 A. 395

Luft, Salpeter=; (vergl. Salpeter, Scheidewaſſer) Hrn. Priestl. Verſſ. I 123 = 8 v. Auflöſ. der Metalle in Salp. S. u. Königswaß. I 123 des Queckſ. in Salp. S. II 382 d. Zuckers III. 221, 228 A. 336 erzeugt mit reinster Luft Salpet. Säure II 387 III 214 (Verhältn. in derſ. II 383, 384 III 219) auch m. d. Luft d. Dunstkr. II 390 ist eine der L. u. d. Waß. beraubte Salp. Säure II 393 scheint zuſammengeſetzt zu seyn II 392 A. 214. Eigensch. u. Unterſch. v. Salpererſauren Dämpf. II 386 wehrt der Fäulniß u. tödtet Gewächse I 127 vermindert

gem. Lnft l 123 • 5 (nicht durch Kohlen verminderte l 129 noch L. v. Verkalch. d. Metalle l 130) hindert die Entzünd. des Luftzünd. III 93 Misch. m. entzündl. L. l 127 Einsaug. v. Waßer l 125 verbund. Wärme in derſ. III 375

• Salpeterſaure II 392 A

• vom Verpuff. d. Salpet. läßt ein Licht brennen, l 135 hält fixe L. II 367

Luft, Salzſaure; Hrn. Prieſtl. Verſſ. l 132 = 4 durch Auflöſung in Salzgeiſt: des Bleies l 132 u. Kupfers l 57, 132 v. Salzgeiſt allein l 133 Einſaug. von Oelen u. allen Flüßigk. l 134 v. Waſſer u. d. Rückſt. entzündl. l 132 iſt ſchwerer als gem. L. l 133 gibt mit Oelen entzündl. L. l 132 Wirk. auf den Salpeter l 134

• Schwefel- b. Auflöſ. d. Queckſ. in Vitr. Säure III 75, 77 Eigenſchaft, 75 76

• Schwefelleber-; S. Schwefelleber

• Stick-; des Dunſtkreiſes II 399 III 57 iſt zuſammengeſezt. II 353 III 57 ab. Beſtandth. noch unbekannt. III 97 Verhältn. in d. Luft des Dunſtkr. II 390 III 68, 72 bleibt b. Verkalch. d. Metalle nur nach III 44 u. b. Verwitt. d. Kieſe III 108 auch b. d. Verbrenn. u. wird nicht d. Phlogiſt. erzeugt III 67, 69, 70 = 71, 96 vergl. A. 259, 260, 273 aus geathmeter nach Entzieh. d. fixen III 50 dann m. d. Stickl. d. Dunſtkr. einerlei III 56 unterhält d. Verbrenn. u. Athmen nicht III 97 hält e. Theil rein. L. ſtark zurück III 68, 73 Verein. m. Waß. doch ſchwer II 401

• Erſcheinungen; Sitz III 270. • Säule; Schweere derſ. II 101 • Säure, Bergmans; III 49 A. 250 *

• Zünder III 86 f. Schrift A. 270 Schlüße a. Hrn. de Suvigny Verſſ. III 88 = 90 Bereit. III 90 = 92 vergl. A, 270 iſt e. kohlichte Schwefelleber III 89, 90 Erklär. ſeiner Entſtehung III 100 f. Verſ. mit dem Abbrenn, III 92 f, ſchmeckt nachher alaunicht, III 99 Folgerungen daraus III 100 f, Verhalten in fixer u, Salp, L, III 93 in gemeiner 93 = 4 in reinſter 94 f, vermindert die Luft l 22 III 94, 95, 96, 98, 99, indem er ſie einſaugt III 99 u, nimt am Gewichte zu l 86, III 93, 98 verwandelt. die reine Luft des Dunſtkr, beinahe ganz in fixe, III 73, 95 • 97 läßt reine L, nach III 96 Einfluß der Feuchtigk, auf ſ, Entzünd, III 98 u. A, 274

Lungen; Wirk, auf d, Luft S, Athmen, Blut

Maaße bestimmt: II 107, 110, 114, 118, u, A, 92, 120, 138, 142, III 29,
Macbride Anwend, d, Blacksch, Lehre I 46 f.
Machy, (de) v, Verw, d, Waß, in Erde II 80 A, 67,
Macquer Abh, v. d, Auflöslichk, d, Alaunerde in Laugens, III 10 11 A, 233 der Mittels, im Weingeist II 146 A, 99, v, Thon II 183 A 122 von Hrn, Brisson, Cad, u, Lavois, Verss, m, d, Tschirnh, Brenngl, II 309 A, 173 u, a, Ber, v, Hn, Lavois. Schrift I 307 f, u, Cadet, Lavois, Verss, m, d, Diam, II 162 f, 175, 242 u, A, 112, u, Cadet, Lavois. Beaumé, Boucquet, Cornette, Ber, v, Golde in Aschen III 236 f, u, Lavois, Ber, v, Hrn, Mitouard Verss, II 306 A, 171 u, Lavois, Unters, d, Waß, a. d. Judenpechsee III 189 f, u, Montigny Ber, von Hrn, Trons, d, Coudr, Abh, III 18 A 238 u, Cad, Lavois, Beaumé, Corn, u, Berth, Ber, v, Scheid, d, Goldes III 419 f, vergl, Bourdelin, Hellot, Trudaine
Mäuse; Wirk. auf gem. Luft I 117 f.
Magellan (v) v. Elem. Feuer u. eigenth. Wärme III 343 A. 292
Magnesie S. Bittersalzerde
Mairan v. Eise III 118
Malouin S. Bourdelin
Malzschrot, gegen den Scharbock I 52
Marggraf Verss. m. Fraueneis II 26 üb. d. Verw. d. Waß. in Erde II 50, 51 u. A. 49 m. d. Alaun III 3, 4
Maschine z, Meß, d, Wärme d, Schmelz, des Eises III 316 f,
Mauduit Verss, v, Anschieß, d, Laugens, d, Elektr. III 83 f,
Meer, todtes S. Judenpechsee. = Schweinchen Bestimm, f, Wärme III 331, 334 = 5, = Wasser Unters, II 153 f, Gehalt. II 159 ob es Erdharz halte III 194 u, A, 319, Bitterkeit bloß v, erdigem Kochsalze II 157 III 115 vergl. A, 319 aus der Tiefe schmeckt nicht so übel III 194. A. 319.
Mengung; Bestimm, dabei entst, Wärme III 294, 297, 300
Mennige; Uebertr, m. Vitr, S, II 299 Wiederherst, d, Sonnenf, I 227 durchs Ofenfeuer I 234 (Menge d. dabei entbund, Waß, I 238) aus e. Flintenlaufe I 244 Wirk, dabei entbundener Luft auf Thiere ꝛc I 265 f, Gold daraus III 241 f,
Meßier üb, d, Kälte d, J, 1776 III 137, A, 295.

Messung entbund, Luftarten I 171 f, 196 f, 205 f, 227, 234, 241 (vergl, Geräthe, Zubehör,) der Wärme; d, Ausdehn, des Queckf, III 302 (vergl. I. Wärmemesser) d, Schmelz, d, Eises III 305 f,
Metalle; ob ihre Erden als Säuren anzusehen seyn III 174 A, 305 können im Dunstkr, zu finden seyn III 269 geben entzündl, Luft I 159 (vergl, Luft) Fällung, gediegener d, Phosph, III 290 A, 373 mit elast, Flüßigk, vereinigt I 219 nicht d, mit f, L, geschwängert, Waß, I 280 Verkalchung: Umstände I 225, 256, 321, 349 = 50 in verschloß, Gefaß II 326 f, entspricht deren Geräumigk, II 349, 354 Erschein, dabei 336, 343 Aehnlichk, mit d, Verbrenn, III 173 vermindert die Luft I 130 zerlegt sie III 178 verändert sie I 130, 255, 341, 346, III 43, Zunahme dabei am Gewichte II 326 f, nicht v, e, äußern Stoffe II 338, 345 v, fett, Säure I 60 v, beitretender Luft I 5, 22, 248, (geleugnet I 164 bestättigt II 326 f, 357 f,) und zwar reinster Luft II 327, 339, 357 f, 359, 366 III 215 od, Säuremach, Grundst. III 233 f. hört daher nach Erschöpfung derselb. auf III 55 u, ist dem Gewichte verschluckter Luft gleich II 350 Belang derselben II 329 (A, 181) 341, 346, 348 Wiederherstellung (Erschein, dabei I 226 f, Wirk, dabei entbund, elast, Fl, auf Thiere I 266 brenn. Körper 268 Kalchwaß, und darnach auf Thiere I 272, 283 auf Metallauflös, I 284) ohne Zusatz II 360 f, (brennb. Dünste dabei I 164) = Kalche halten fette Säure I 60 gebund, elast, Flüßigk, I 225 f, 248 Urs, d, Röthe einiger III 53
Meyer, Lehre I 58 f. 312, Unts, d, Hn, Jacquin I 64 f, Vertheid. d. Hrn. Cranz, I 71 f,
Miller, über d, Wachs, d, Gewächse in Waß, II 32 u, A, 27
Mineralogischer Atlas II 259 f, Wahrnehmungen, Vervielfält, II 262 f,
Mineral-Reich; Unters, auf trockn, u. naß. Wege II 2, 3, = Wäßer S, Sauerbr, üb, d, Wirk, d, fix, L, in dens. I 141 f, halten theils fixe L, theils schwefel, Dünste I 151 Nachahmung I 143 f, vergl, Wasser, (Schwäng, m, fix, L)
Mittelsalze, Lehre v. dens. III 212 Auflöslichk. im Weing. 145 f.
Mitouard, Verss, m. d. Diam. II. 189 u. A, 123 m. d. Zurückbl. d. Phosph. II 306 A. 171
Model Verss. m. d. Diam. II 175 A. 119
Moffeten S. Stickdünste, Stickluft

Monnet; Beitr. z. Besorg. d. min. Atlas II 260
Montet üb. d. Salz d. Tamar. Asche III 176, 236
Montigny (de) v. Selenite II 27 vergl. du Hamel, Macquer, Trudaine
Morand, Kunst Steink. z. b. II 281
Morgan Einwend. geg. Hrn. Crawf. Lehre III 359, A. 402
Morveau (de) Verss. üb. phosph. Aether, III 275 A. 366 v. Rein. d. Luft d. Salzs. III 412 - 14 u. A. 427
Mourgue v. Wirk. d. Fröste d. J. 1776 III 137; A. 295
Münze, Wachs. in bloß. Waß. II 32
Nahrungsmittel gähren I 49 f. geben b. d. Verdauung Luft I 50
Niederschläge metallische: Zunahme am Gewichte v. elast. Flüßigk. I 224 in metall. Gestalt d. Phosphor III 290 A. 373
Nordlicht; Sitz desselb. III 270
Ochsenzunge z. Schminke II 371
Oel, organ. Urspr. des min. III 195, A. 319 - Gemählde m. Bleiw. verderb. d. Luft I 131 Oliven -; Luft daraus I 13 löset weiß. Bleierz auf ab. wenig Hornblei, II 304
Oesterreicher Unters. Ofener Wäßer II 145 A. 98
Orcanette II 371 A. 205
Pallas v. Erkalt. d. Verdünst. III 121 A. 288
Papin Feuermasch. II 99 A. 72
Paracelsus Spir. sylv. I 5
Parcieux (de) S. Deparc.
Paris; Vorschl. solch. m. W. z. versehen III 93 f.
Pelikan Anwend. z. Diger. d. Waß. II 62. f.
Perronet Verss. üb. d. Gew. d. Steink. II 120; üb. d. Leit. d, Yvette u. Bievre II 133 u, A. 95
Pflaster aus weiß, Bleierze u. Oel II 304
Phosphor; Hrn, Mitouard Verss, II 306 A 171 fällt Metalle in metall. Gestalt III 290 A. 373 färbt d, Flamme des Weingeistes II 412 Verbrennung I 286 f, 324 II 397 f, (Hitze dab, best. III 331, 332, 373 - 4) üb, Wasser I 286 üb, Quecks, I 287, 288 II 397 in Wasserdämpfen I 294 f, im luftleeren Raume vergebl, versucht I 302 erfolgt in e, Luft, in welch, kein Schwefel mehr brennt II 402 nicht unter Weingeist II 412 Einsaug, der Luft dabei I 16, II 398, III 64, 374 nur des z, Athmen taugl, Theils II 403 stärker, als d, Brenn, d, Lichter III 73 (Bestimm, d, Menge derf, I 289, II

398 Beschaff, des Rückst. I 305 f, II 399 Wiederherst, d, beigem, dephlogist, L, II 399 abermalige Vermind, u, Verderb. 399 - 400 Verbeß, d, Wasch, m, Wasser 401) doch bleibt noch ein Antheil nach I 401 ist also e, Zerleg, der Luft III 283 Belang in e. gegeben, Menge Luft I 289 Zunahme der Säure dabei am Gewicht I 291, 301, II 398 bei d, Erhalt, d, Salpet, S, III 288 Hombergischer S. Luftzünder. - Säure, aus Knochen II 406 A. 221 (Reinigung III 275 A, 366) aus Phosphor, durch Diger, m, Salp. S. ohne Verbr. III 281 f, (ist der d, Verbr. zu erhaltend. gleich III 287 Belang u. zu erhaltend, Säure und des eingehenden Phosph, 288 Erklärung d, Brennb, 289 - 91 vergl, A, 373) durch Verbrennen I 291 II 397 III 271 (eigenthüml, Schwere I 299 zerfließt II 404, kürzere Erhalt. II 404 Feuerbeständigk, u, Verstärk. d. Abdampf, III 272 Glas daraus III 272 u. A, 365, Untersch, nach verschied, Dicke III 273 Erhitz, mit Waß. u, Weingeist 274 gibt mit lezterem kein, Aether 275 vergl, A, 366 ist die reinste III 281 vergl, A, 221) d, Zerfliessen II 405 A, 221 u, S, 422, Gegenwart im Min, Reich II 150 färbt d, Flamme des Weingeists nicht II 412 besteht üb, d, Hälfte aus zum Athmen taugliche Luft II 403 III 272 oder Säuremach, Grundst, u, Phosphor III 215 Verbindungen II 405 f, III 271 f, (S, Phosphorsalze) mit Weingeist III 274 — 5, Verschied, v, Stickluftigen Gas II 408 Verwandschaften II 410, 411, 415 - Salz, so Epsomsalzerde z, Grundth, hat, I" 413 - 15 mit kalchigem Grundth, II 407 - 12 (Zerleg, d, Min, S, 410 d, fixe Laugens, 411 fällt d, Silberaufl, u, färbt d, Flamme d, Weingeistes nicht 412) m, fix, laugensalz, Grundth, II 415 - 17 (Zerleg, d, Kalchwaß, 411 A, 222) metallische II 418 - 21 III 276 f, Salmiakartiges II 417 - 28

Platina Verhalt. vor d. Brennglase II 321

Plombieres; Speckst. daselbst III 197 f.

Place(de la) u. Hr. Lavois. v. d. Wärme III 292 f.

Pockholz, Luft daraus II 43

Poisson, Gehalt III 83, A. 267

Porcellän, dazu taugl. Speckst. III 196

Portoire, nach Gewicht bestimmt II 110

Pott v. Gypse II 24 Einwend. geg. Ellers Vers. m. Waß. II 49 A. 48

Pottasche anstatt and. Asche b. Salpetersied. zu gebrauch. III 38
Priestley, Forsch. üb. versch. Luftarten I 102 f. 314 • 16 v. Anfreß. d. Glases d. Waß. II 83, A. 67
Queckſilber: Auflöſ. in Salp. Säure I 220 II 381 (Uebertr. derſ. II 382 f.) in Vitriolſ. III 74 f. (entzieht ihr ihre reinſte Luft II 391) wird v. Phosphorſ. nicht angegriffen II 418 Fällung d. Kalch und Kreide I 221 d. Phosphorſäure II 419 A. 223 d d. kalchiges Phosphorſalz. II 412 d. phosph. Mittelſ. II 417 Schwere eines Würfelflußes II 101 Verkalch. in gemeiner Luft III 42 eigenthüml. Wärme III 303, 305, 329, vor ſich verkalchtes: Bereit. III 42 iſt e. Queckſ. Kalch. II 361, 364 aus Queckſ. und rein. Luft III 43 Verhalt. in d. Phosphorſ. II 418 A. 223 e Wiederherſt. mit Kohlenſtaub II 362 (dabei entb. Luft v. Beſchaff. d. fixen 363) ohne Kohlenſt. II 364 III 44 (dabei entb. reinſte Luft II 365 • 6 III 44) = Kalch, aufſteigender III 79 = Niederſchlag rother, in d. Schminke II 375 A. 208 = Sublimat v. Hornblei u. Queckſ. Vitr. II 306 = Vitriol: Hrn. Cornette Abh. III 80 A. 263. Uebertr. mit weiß. Bleierz II 301 mit Hornblei II 302, 306 vor ſich gibt reine Luft III 77 Wiederherſt. des Queckſ. dabei 78 Prod. d. Uebertr. 79 ſoll ſich zum Theile auftreiben laſſen 79 A. 263
Ratzen, Verſſ. mit denſ. I 17.
Reaumur (de) Wärmemeſſer III 139 Vergleich. m. and. 144 f. Veränd. ſein. Ganges 158, 164 Entw. e. neuen Stuffenleit. 163 • 63 Beſtimm. d. Siedepuncts 167 • 9
Regenwaſſer; Auffangung II 55 Kochſalzgehalt II 40 Prüf. ſein. Schwere, II 55 Uebertreib. II 58.
Reiben; Urſache dabei entſtehender Wärme III 299 u. A 378
Rey, I 5 A. 1.
Retorten, von Eiſenblech I 233.
Richman v. Erkalt. d. Verdunſt. III 118.
Rive üb. d. Winter d. J. 1748 ꝛc. III 137 A 295.
Rizion I 371.
Ronchamps Steink. Grub. III 201 f.
Roth S. Schminke. Unterſcheid. d. thier. u. Gew. Roths II 374.
Rouelle Wahrnehm. üb. d. fix. L. I 141 f. hielt die Kohle für Feuerfeſt. II 202 Vergl. Darcet.,
Roux Verſſ. m. d. Diam. II 176.

Roy (le) üb. d. Verw. d. Wass. in Erde, II 50 v. Erneuer. d. Luft III 392 A 421 Vergl. du Hamel.
Rozier (Pil. de) v. Luftzünd. III 87 A 270.
Rubin Verhalt. v. . Brenngl. II 166-170 im Feuer II 174 193, 243.
Ruß aus Steinkohlen III 204-6.
Rutherford Probeschrift I 166.
Säuren sind noch nicht alle bekannt III 234 entbinden fixe Luft I 38 (vergl. Luft, fixe) Beschaff. ihres Grundst. III 211 f. selb. ist die reinste Luft III 213 232 (vergl. Grundst.) III 216 f. Urs. ihr. Fäulniß wiedrst. Kraft I 52 Meyers fette, I 60 f. A 63 I 312 Benennung Luftförm. III 256 A 252 Verhalt. mit Eis III 356-7 Phosphor-, Salpeter- ꝛc. S. diese Stoffe.
Safflor, Schminke daraus II 372.
Sage Behaupt. v. weiss. Bleierze II 282-6, 289, 291, 293-5 300, 303, 305 v. Golde in Aschen III 236 f. v. metall. Fäll. d. Phosph. III 290 A 373 Vergl. Macquer.
Salmiack, Luft aus demselb. I 7 d. Vitriolöl, I 15 mit Kalch vermindert I 16. Zerleg. d. Kalch. I 77 79 - Geist durch Metallkalche I 90.
Salpeter mit Beinasche; Luft daraus d. Destill. I 14 d. Verpuff. I 18 20 (Hitze dabei best. III 331 332 376 erklärt 347 376 f. mit der Aufl. deß. getränkt. Papier gibt b. Verbr. Luft I 16 Veränd in Salpetersaurer Luft I 134 Verpufft nicht im Luftleeren Raume I 22 304 Wiedererzeugter schießt daselbst nicht an I 44 erdiger; Auflöslich. im Weingeist II 148-Erde Auslaug. II 17 Geist entzündet Kümmelöl I 26 Luft, welche er gibt. S. Luft, versüßter mindert die Trunkenheit, III 262 A 357 - Luft S. Luft. - Mutterlauge III 30 f. Zerleg. d. vitr. Mittelss. III 33 34 - Säure eigenthüml. Schwere II 381 eigenthüml. Wärme III 325 (Bestimm. 327-8) Erhitz. mit Kalch. u. Waß. 325 330 (Anw. z. Best. eigenth. Wärme 343) Luft in derselb. II 377 f. Zerlegung II 381 f. besteht aus Salpeterluft u. reinst. L. u. Wass. II 383-5 393 III 214 234 Verhältniß ders. III 218-9 Zusammens. daraus II 387-90 Erinnerungen A 214 ihr Dampfen ist kein Bew. d. Stärke, II 389 Ueberg. z. Salpersaurer und Salpeterluft II 392 A 214 enthält verbund. Wärme, III 375 Anwend. z. Erhalt. d. Phosphor-S. III 283 f. (Veränd. dabei 285 f.) z. Unters. d. Gewächse III 235 z. Zerleg. d. Zuckers III 227 Verwandl. in

in rein. Luft u. d. Verpuff. d. Salp. in fixe III 376
Wirk. aufs weiße Bleierz II 300 aufs Gold III 419 f.
= Sieder-Asche S. Asche.
Saluces (Gr. von) v. Luft aus Schießpulv. I 42 f.
Salze Auflöslichk. im Weingeist, II 146 u. A 99 Umst. b. Anschieß. II 272 f.
Salzsäure im weiß. Bleierze II 282 f. wie wenige schon Silber fälle 294 sey mit Salzs. Luft geschwäng. Wasser III 256 Anwend. z. Verbeß. d. Luft III 412 f.
Saphir, Verhalt, im Feuer II 175 193.
Sauerbrunnen Luft in selb. I 18 30 f. 57 vergl. Min. Waßer.
Savery ist d. Erfind. d. Feuerpumpe II 99 A 72
Scharbock, v. Beraub. fixer Luft I 51.
Scheele üb. d. Verw. d. Wassers in Erde II 82 A 67 üb. d. Menge rein. L. im Dunstkr. II 390 A 213 v. Luftzünd. III 87 A 270 v. Phosph. Aether III 275 A 366.
Scheffer v. Verw. d. Wass. in Erde II 81 A 67.
Scheffel, Asche, wie viel er wiege, III 29 Vergl. Boißeau.
Scheidewasser gibt Luft mit Eisen, Spießgl. I 15 vermind. die L. mit Kies I 16 Steinkohl. I 16 d. Destill. I 18.
Schießpulver; angezündetes gibt e. Gas I 7 (Gr. v. Saluces v. dems. I. 42 f. Ausdehn. dieses Gas 42 Wirk. auf Flamme u. Thiere u. Verbeß. d. Laugens. u. Kälte 43) Ursache der Platzung II 367 verpufft auch in angesteckter Luft I 43 nicht im Luftleeren Raume I 303.
Schleifstein III 198.
Schminke; Ver. v. ders. II 369 f. Geschichte 371 f. Bereit. aus Safflor 372 Verfälsch. 373 Untersch. des färbenden Stoffes 374.
Schwefel b. brennen des Gypses II 23 v. Uebertr. d. Kiese III 105 b. d. Bereit. d. Luftzünd. III 89 92 in Luftgestalt III 104 ist eine d. reinen L. beraubte Vitr. S. III 100 brennt nicht im Luftleer. Raume I 303 brennender vermindert die Luft I 11 16 II 403 III 271 (Zunahme der entstehend. Säure am Gewichte II 403) Verbrenn. üb. Quecks. II 402 Verwandl. in Vitr. S. III 106 Zerleg. durch Salp. S. III 290 A 373 — mit Eisen vermindert die Luft I 15 (Beschaff. solcher Luft I 122-3) nicht aber schon verminderte, durch Kohlen I 129 u. Verkalch. d. Metalle I 130 = Leber aus Gyps Kohlenstaub und Laugens. II 11 stellt Metalle aus Kalchen wieder her I 164 gibt b. Fäll. d. Säuren entzündl. Dunst I

147 = Leber = Luft I 147 A 43 III 7 A 231 Zufälle v. Athmen derselb. I 153 = 4 (vergl. Luft) = Säure fliessende, von eingesog. schwefl. Luft u. Wasser III 76 d. Verbrenn. d. Schwefels II 403 ist eine der reinst. L. beraubte Vitr. S. III 81 Luftförmige S. Luft.
Scheinsblut, Luft daraus I 13.
Schweiß hält fixe L. I 51.
Schwere verschied. Körp. S. Luftsäule, Queckf. Steinkohlen, Wasser u. a. m.
Scopoli u. Volta v. d. Wärme III 120 A 288 III 295 A 376.
Seife, Zerleg. d. fix. L. I 53.
Selbstzünder S. Luftzünder.
Selenit aus Salpetersied. Asche III 26 künstlicher, II 13 = 15 ist ein wahrer Gyps, II 15 mechan. Scheid. v. d. Kalcherde II 154 wird d. Phosph. S. nicht zerlegt, II 410.
Selterser Wasser, Luft darin I 31 f. künstliches I 33.
Sickingen (S. von) Verss. üb. d. Platina II 321 u. A 176.
Sieden, beim Verdunst. III 124 f. Urs. d. Entsteh. d. Blas. am Boden u. den Wänden 128 = punct, Bestimm. III 167 = 9
Silber Fäll, d. kalch. Phosphorsalz II 412 d. phosph. Mittelss. II 417 d. Salzsäure II 290 Verhalt, v. d. großen Trud. Brenngl. II 322 geg. Phosph. S. II 419 A 223 e Verhalt. s. Aufl. im Salp. S. geg. Phosph. S. II 418 u. A 223 d = Korn III 241, 242 = 4 Vitriol Auflöslichk. im Wass. II 297, 298.
Smaragd; Verhalt. v. d. Brenngl. II 166, 170, 171, im Feuer II 175, 193.
Smeth (de) üb. entb. elast. Flüß. I 83 f. 314.
Sode = Krystalle, Auflös. im Salp. S. I 195 Menge dabei entb. elast. Flüß. 196 Schärf. und Vermind. d. eigenth. Schwere d. Aufl. im Wasser d. Kalch. 198 Ueberg. d. elast. Flüß. v. ihr an den Kalch. 202 ätzend geword. d. fix. L. wiederhergest. 211 Verb. mit Phosph. S. II 415.
Sonnenstrahlen warum ihr Stoß geringe III, 298 vergl. A 377.
Sparrman v. tief geschöpft. Meerwasser III 196 A 377.
Speckstein, Verss. m. e. Art, III, 196 f.
Speichel saugt fixe Luft ein, I 51.
Speisen, thierische liefern d. Gähren wenigere f. Luft als Gewächse I 51.
Spieß v. Ausz. d. Pflanzensalze d. Weing. II 147 A 99.

Spießglas gibt Luft d. Destill. I 14 mit Königswasser und Scheidewasser I 15.
Spiritus syluestris, I, 5.
Stahls, Gedank. üb. d. Bind. d. Luft I 29 üb. d. Verw. d. Wass. in Erde II 47 Lehre v. Brennb. mit Hrn. Lavoiſ. Lehre vereinb. III 186 A 314.
Stein, v. Himmel II 244 f. Unterſ. 247-51.
Steinkohlen; Anſchaffung, Schwierigk. hinlängl. II 137-9 Luft daraus d. Deſtill. I 14 Maaße beſtimmt II 107 110 114, 120, 142, Preiſe II 118 Ruß daraus III 204 Säure a. denſ. III 202, 203, 206, 210, (Anwend. z. Gerb. III 203 A 324) Schwere d. Würfelfußes, II, 107, 142, Verbrauch b. Feuermaſch. II, 107, 110, 114 - Gruben Beſchw. zwver III 200 f. Anbau II 281.
Sternwarte S. Keller.
Stickdünſte d. fixen Luft ähnlich I 151 (vergl. Stickluft) entzündl. I 152 - Luft S. Luft.
Stoff, elektriſcher S. Elektr. der Hitze u. d. Lichtes III, 110
Storr Muthmaaß. v. Edelſt. II 243.
Stuffe der Wärme d. Keller d. Sternwarte, III 138 iſt veränderlich III 152.
Suvigny (de) v. Luftzünd. III 88.
Szathmar v. Luftzünd. I 85.
Taback, Luft daraus I 13.
Talk, Anwend. z. Schminke, II 373.
Tamariſce; Gehalt ihr. Aſche III 17-19 u. A 236 238.
Temoins III 242.
Tenon v. Krankenz. d. Gefängn. III 391 A 421 Vergl. du Hamel.
Terpenthinöl; bricht d. Lichtſtrahlen ſtark, II 313 A 175.
Thiere, Verhalt. in geathmeter Luft I 115 III, 47 55 (vergl, Athmen) in entzündlicher I 114 III 260 in fixer I, 108, 265 durch Kohlen verminderter, I 129 in Luft v. Brennen, I 112 III 68 in L. in welch. Eiſenfeilſp. u. Schwefel geſtand. haben I 123 Metalle verkalcht I 130 Metallkalche mit Kohlenſt. wiederhergeſt. ſind I 266 auch nach d. Durchg. d. Kalchwaſſer I 272.
Thieriſche Stoffe; Luft aus ihn. d. Deſtilliren I 13 (vergl. einzelne) d. Fäulniß I 117 verderben d. Luft d. Athmen I 115 f. - Wärme; Urſache III 186, 388 Beſtimm. d. Schmelz. d. Eiſes III 332, 334-5 384-6 gleiche Vertheilung 387.

Thom-

Thonerde, Anw. z. Verfert. d. Alauns III 13 A 234.
Tillet v. Wirk. d. Salp. S. auf Gold III 419 A 428 Vergl. du Hamel.
Topas; Verhalt. im Feuer, II, 174-5
Toscana, Versuch daselbst mit Edelsteinen II 165
Triewald Versuche über das Wachsen der Gew. in Wasser II 32 und A 27.
Tronson S. du Coudray.
Trudaine (de) u. a. Ver. von Hrn. Lavois. Schrift. I 307 f. de Montigny, Macqu. Cadet, Lavois. Brißon Verss. mit d. groß. Brennglase desselb. II 308 f.
Trunkenheit; Hebung d. Aether III 262 Mind. d. versüßt. Salpetergeist A 357
Tschepotief Verss. mit d. Diam. II 175 A 119
Unschlitt, Luft daraus I 13
Urstoffe, III 211
Vandermonde S. Bezout.
Veilchensyrup wird v. d. m. fix. L. geschwäng. Wass. kaum röthlich I 282
Venel üb. d. elast. Fl. d. Sauerbr. I 30 f. 310 üb. d. Nutzen d. Asche beim Salpetersied. III 18
Verbindungen; Meß. dabei entst, Wärme d. Schmelz. d, Eises III 310,
Verbrennen überhaupt III 170 f. 357 f. Aehnlichk. mit dem Verkalch, 173 Erschein. dabei 172-3 Hitze bestimmt III 331 im Luftleeren Raume I 302 f. 173 warum es nicht angehe III 184 in Luft d. Dunstkr. III 61-68 in reinster Luft II 366 III 68-70 vermindert den Umfang d. Luft I 11, 16, 17 III 58 (Irrungen dabei I 20 II 58-60 Hales Erklär. I 23 Beschaffenheit des Rückstandes I 122 f, 128 f,) wirkt nur auf d. reinst. Theil d. L. III 72 gibt welche I 16 bewirkt allemal eine Säure III 173 Verläng. durch eingeschloß, Weinsteinsalz I 21 Bestimm. dabei entstehend. Wärme, III 313, 362, f. 371-41 Zerlegung d. Luft dabei III 179 — entzündlicher Luft vom Aether III 258 bewirkt Kreidensäure 260.
Verbrennliche Körper; ob sie Feuerst, enthalten III 175, vergl, A 306 u. 409 der eigentl. sey die reine Luft, III 184 Vergl. A 311,
Verdauung, Macbride Lehre I 50 f,
Verdickung durch Wärme III 348 A 394,

Verdunstung, bewirkt Kälte III 118 f. Vergl, Dunst.
Verfrischung S. Wiederherstellung der Metalle,
Verkalchung S, Metalle,
Verpuffung bei der Entzünd. d. Kümmelöls d, Salp, Geist, I 26 in Luftleer, Raume I 302 f, entzündl. Luft, nach d, Misch, m, r. III 259 Vergl, Salpeter, Schießpulver,
Vitriol in Wässern III 3 f, d. Verwitt. d. Kiese III 106 Quecksilber-S. Queckſilber.-Oel; entbindet Luft mit Salm, I 15 eigenth. Wärme III 325 Erhitz. m. Wasser III 325, 330 (Anw z. Best, eigenth. Wärme 342) eigenthüm. Schwere III 325 330-Säure ist ein Bestandth. d. Gypses II 11 Anw z. künstl. Erz. deß. 13-15 17 durch Verbr. d. Schwefels erhaltene wiegt mehr als d. Schwefel, II 403 besteht üb. d. Hälfte aus reinst. Luft, II 403 Bew. der Gegenw. ders. III 75 f. 80 107 vergl, A 264 besteht aus ders. u. Schwefel III 100, 106, 214 vergl. A 276 282 Verwandl. in Schwefel b. d. Ber, d, Luftz. III 89 Ueberm, in ein. Wäss, III 3 f, Wirk. auf weiß Bleierz II 294 f, Mennige II 295 Queckſ. III 74 f. - werdung d, Kiese III 105 f.
Vitriolische Mittelsalze; Zerleg, d, Salp. Mutterl, III 34, 35 u, A 243 geben mit Kohl. St. Luftz, III 89.
Voie S, Fuhre.
Volta S, Scopoli
Waage scharfe II 62, 333 Bericht. d, Ausschl, 335,
Wachs Luft dar. d, Destill, I 14 22,
Wärme Abh. v. ders, III 292 f, Meinung, 296 v, bloß. Beweg, 296 Hrn, Crawf, Lehre 353 A 402 (Untersch. v. Hrn, Lavois, Lehre 360 u, A 403) Prüf. u. Betracht, üb, d. Lehre v, ders. 335 f, bewirkt Luftförm. Flüßigk, 257 f, dehnt Körper aus 302 Einsaug, Gesetze 349 b, Ueberg, d. Körp. z, Flüßigk, 347 Erschein. b, d, bloß, Meng, d, Körp. 294, 297, 300, 351 f, (Gesetze 300 der Einsaug. 349 Bestimm. d, zergeh, Eis 305 ob ihre Menge, gleich bleibe 299, 346 f,) Fähigk, d, W, 295, 303, Gleichgew. Stände 351 Meßung, d, Ausdehn, d, Queckſ, 302 u. Mitt, 293 f, d. Schmelz, d. Eises 307 f, (Masch. dazu 316 f, Vers, damit 322 f,) Wirkung auf d, Sinne 114 eigenthüml, III 295, 303, Bestimm, d, Menge 305 Schmelz, des Eises 307 322 f, (an fest, Körp, 309 325 326 Eisen 326-7 an Flüßigkeit, 310 Salpet, S, 327 an Luftart 314 Masch, dazu 316 f, 321 b, Ueberg, v, flüß.

flüß, z, fest, Zust, 311-13 b, Verbind, 310-19 325 330 b, Verbrenn, u, Athmen, 313, 331-5 357 f,) verschied, d, Queckſ, Waſſ, 304-5 d, Waſſ. u. Eiſes 343-4 zeige das Verhältn. d, unbedingten nicht an, 348 f, Hrn, Magell, u, Kirw, Verſſ, 343 353 359, u, A 292 293, entbundene III 301 b, Verbind, S, Hitze b, Verbr, u, Athm. 357 f, 371-4 384-6 b, Verpuff. d, Salpet, 376 freie III 295 296 301 Dauer ihr, Menge b, Verbing, 346 f, v. Reiben III 299 u, A 378 thieriſche, Urſ, III 186 388 gleichförm. Vertheil, 387 Verſſ, 384-6 verbundene III 301 in fix. und rein, L, III 375 vergl, A 413 in Luftförm, Flnßigk, Salpet, S, und Salp. L, 376 unbedingte, Verhalt, z, eigenth, III 337 Zunahme um e, Grad 338 f, - Meßer, Eintheil, III 302 wie ſolche z, Meß, dienen 114 des Hn, de la Hire. 138-9 v, Reaum, 139 f, (Vergl, m, verſchied, 144 f,) Beſtimm, d, Gefrierp, 146-7 (Handgr, dabei, 147 zeigt nach e, beträchtl, Wärme 338 von 600 Gr. 345) d, St, d, W, d, Kell, d, Sternw, 152-5 163-4 d, Siedepuncts, 168-9.

Wahrnehmungen, über die Vervielfältig, mineralogiſcher II 262 f.

Wallerius üb, d, Verw, d. Waſſers in Erde II 37, 83 A 67

Waſelton üb, d, Verw, d, Waſſ, in Erde II 86 A 67.

Waſſer Schwere Würfelfuß, II 101 Prüf. ſein, Schw, II 55 eigenth, Wärme IIi 303 305 343-4 (Vergl, mit anderer Körper ihrer III 306 315 Verhältn, gea, Queckſ, 303 Eis 323 Eiſen ꝛc, 325 330) erforderl. Wärme, gleich viel Eis zu ſchmelzen 329, reines löſet Eiſen auf I 57 wird geleugnet I 145 greift Glas an, Ii 70 f, Erhitz m, Kalch u, Säuren III 325 330, m, d, Phosphorſ, III 274 kältet d, Verdunſten III 121 Luftförm, Erhalt, d, Wärme III 264 (Stuffe erford, Wärme 266) Leit, u, Heb, S. Feuerpumpe, Yvette. Uebertreib. verändert es nicht II 77 (Schwere d, übergetrieb. 59) Uebera, in Eis II 269 Unterſſ, II 143 f, III 1 f, III 89 f, verbeſſert verdorb, Luft d, Schütteln I 121 Verwandl, in Erde; Geſch, alter Verſſ, II, 29 f, Hrn, Lav, Verſſ, II, 53 f, neuere Verſſ, II 80 A 67 verdirbt mit eingeſchloß, Luft I 136 Anwend. z, Verbeſſ, d, Luft III, 399 f, Alaun - u, Vitr, halt, Unterſſ III 1 f, der Auflöſ, u, Zuſammenſetz, III, 111-112 entbindenes b, d, Verfriſch, d, Mennige m, Kohlenſt, I, 238 geſchwängertes mit elaſt, Flüßigk, v, Brauſen:

sen: (fällt Kalchwasser u, löset d, Niederschlag wieder auf, l 282 färbt d, Veilch, Syr, kaum röthl, l, 282 Wirk, auf Metall. Auflös, l 280) v, d, Wiederherst d, Metallkalche: (Wirk, auf Kalchwass, l 283 Metallaufl, l 284) mit fixer Luft (schmeckt säuerlich l 56 wie Sauerbr, l 142 eigenth, Schwere l 187 färbt Lackm, Tinct, rotl, l, 108 fällt Kalchwass, l 188 löset den gefällt, Kalch wied, auf, 189 hält nicht v, d, zur Entbind, gebraucht, Säure l 136 löset auf Bittersalzerde l 56 Kalcherde l 56 189 Metalle, besonders Eisen l 56 108 143-5 und Zink l 56 Seife nicht vollkommen l 108 sondern zerlegt sie l 137 saugt e, gröss, Umf, f, L, ein als es selbst beträgt l 56 107 152 doch nicht alle l 107 verliehrt d, f, L, d, Kochen l 143 Gefrieren u, im Luftleer. Raume l 108 auch an freier Luft l 143 Anstell. d, Schwäng, bei Brauereien l 107 d. fix. L. v. Brauf. l 106 187 natürl. aus Italien III 14) saugt Salpeterluft ein l 125 nicht reine II 365 mineralische: S. Sauerbr. Unterf. II 143 f. Stoffe so sich darin finden II 149 von Aachen: sein Dunst ist dem D. v. d. Fäll. d. Schwefelleb. ähnl. l 150 — aus d. Judenpechsee hält kein Erdharz III 194 Salzgehalt 190-4 Schwere 190 Unterf. III 189 f. — v Rathbone place in London, l 55 A 24.

Weide, Zunahme am Gew. d. Wachs. II 30.

Weingeist, Auflöslichk. d. Salze in demf. II 145 f. und A 99 Anwend. z. Füllung d. groß. Brennzl. II 313 zur Unterf. d. Min. Wässer II 143 f. Färb. sein. Flamme d. Phosphor, II 412 nicht d. Kalch. Phosphorsalz u. freie Ph. Säure 412 noch d. Ph. Mittelf. 417 Erhitz. mit dicker Phoshorf. III 274 gibt vielleicht Aether mit ihr. III 275-6 kältet d. Verdunst. III 121 Strahlenbrech. Kraft II 313 löset Gewächsroth auf, nicht Cochen. II 374 (Erinn. A 207) Luftförm. Erhalt. III 263 (Stuffe erford. Wärme 266) Siedpunct. Bestimm. III 126-Bad; Anwend. z. Bestimm. d. Gefrierp. III 145.

Weinstein; Luft daraus l 8 19 d. Destill. l 13 Vitriolisirter; d. Behandl. d. Gyps. m. f. Laugenf. II 12 aus Salp. Siederasche III 24-29 Zerleg. d. Salp. Mutterl. III 33 d. freie Salp. Säure III 35 - Säure; Zuckerf. daraus III 218 A 332 - Salz gibt Luft m. Eß. u. Vitr. S. l 25.

Westrumb v. versüßt. S. phosph. Aether III 275 A 366 v. Zuckerf. u. Weinst. S. III 218 A 332.

Wiederherstellung der Metalle S. Metalle.
Wiegleb Muthmaaß. v. Diam. II 242 Rein. d. Phosph. S. III 275 A 366.
Wilke v. d. Kälte d. schmelz. Schnees II 270 A 150 v d. eigenthüml. Wärme d. Körp. III 322 A *) u. A 381.
Winterl Anleit. z. Unters. d. Wäss. II 144 A 98.
Yvette; Leit. ders. nach Paris II 92 93 (u. A 70) 121 133 (u. A 95.)
Zenntner Asche nach Maaß best. III 29
Zergehung d. Eises; Anw. z. Bestimm. eigenthüml. Wärme III 307 f.
Zinn; Verhalt. geg. Phosphors. II 419 A 223 e Verkalch. I 250 II 326 f. (in gläs. Retort. II 332 f. 341 f.) Zunahme dabei am Gew. I 250 II 341 346 348 Vermind. d. mit eingeschloss. Luft II 341, 346, 349 Schlüsse a. d. Verss. 349 - 50 Beccar. ähnl. Verss. II 354 - 6
Zinnober; Anw. z. Schminke II 373
Zubehör Macbridesches I 48 Verss. m. dems. I 79, 156 f.
Zucker; Anw. z. Luftzünd. m. Alaun III 90 u. A. 270 bestehe a. entzündl. Luft u. kohlicht. Stoffe III 229 vergl. A. 339 Verhalt. geg. Phosph. S. III 419 A. 223 c. - Säure III ist m. Säuremach. Grundst. verbund. Zucker III 217, 224, 226 vergl. A. 331, 338 Stoffe, woraus sie erhalt. wird, 218, u. A. 332 Bereit. 222 dabei erhalt. Luftarten 222, 225 Menge erhalt. Säure 222, 226 d. Zerleg. derselb, erhalt, Luftart, 228 wird d, Hitze fast ganz Kreidens, zerlegt 229
Zusammenziehender Stoff; Wirk, gegen Fäuln, I 99
Zwiebel; Bemerk, b, Wachs, II 32

Fig. 2.

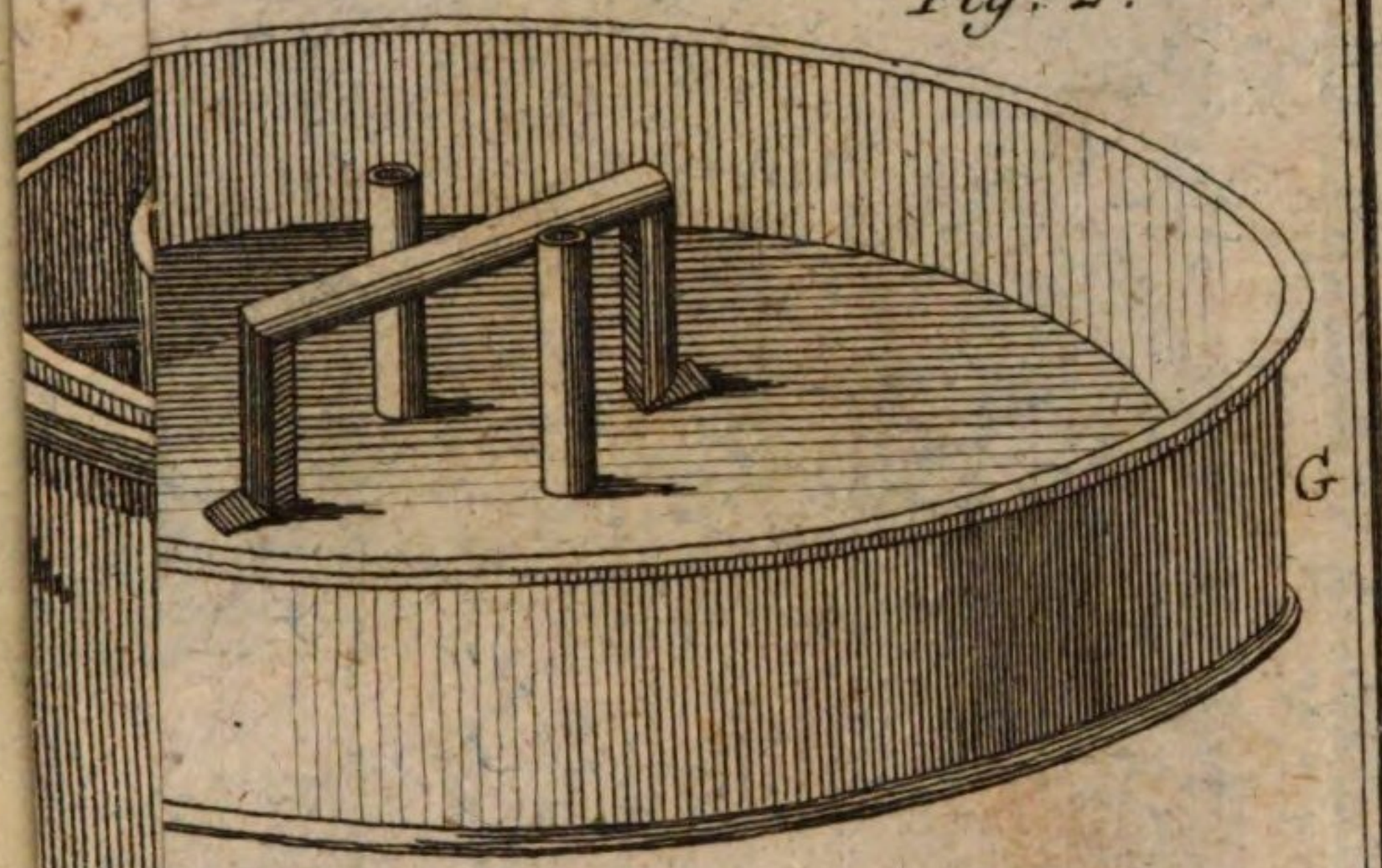
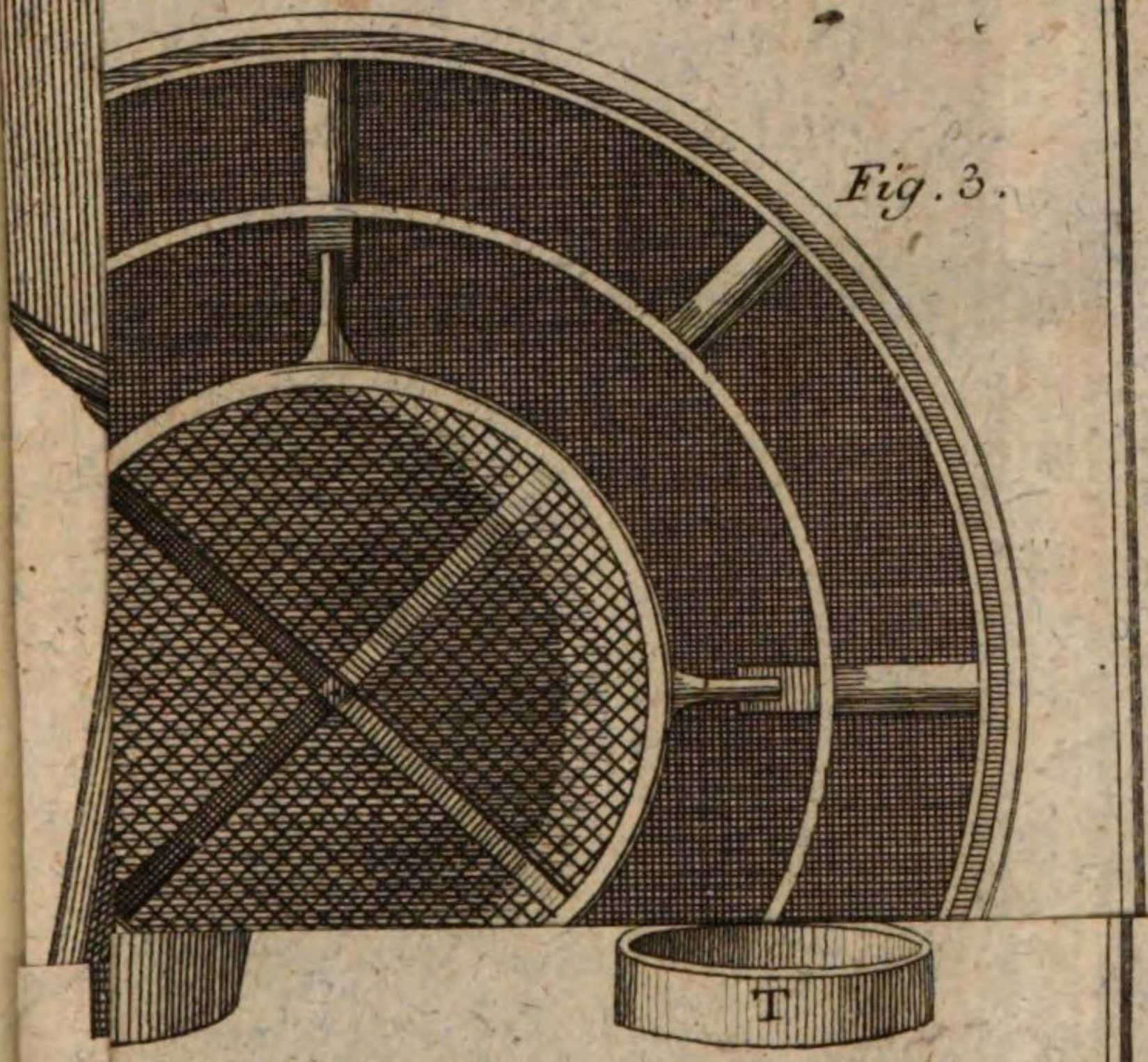


Fig. 3.



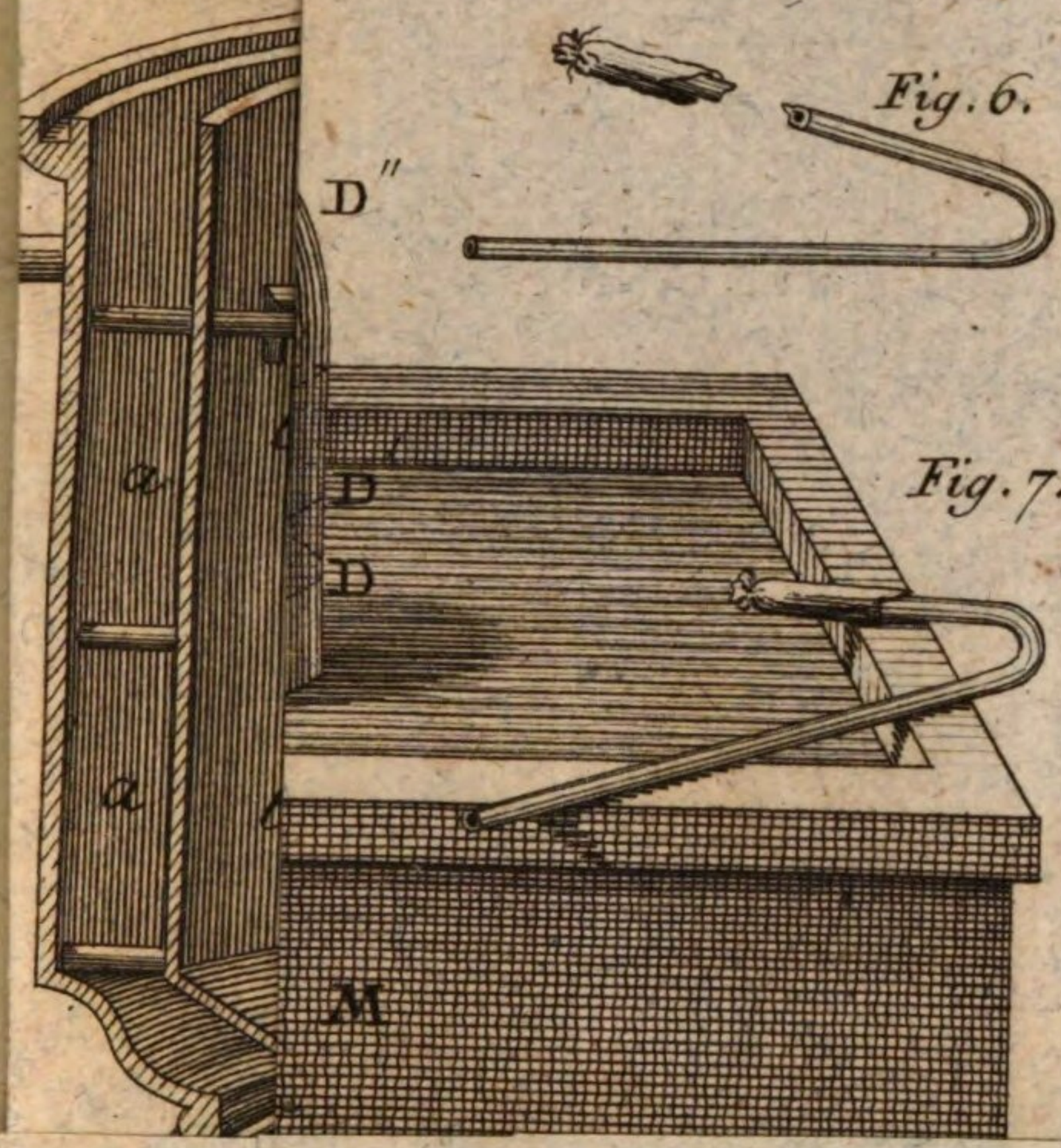


Fig. 6.

Fig. 7.

Nach Seite 168.

…sschoist 6 angestellten Versuche.

			13.	14.
…ner		…e d. J.	Grad, zu welchem die Kälte d. J. 1709, an jedem Wärmemesser, angemerkt werden muß; nach dem ersten Bade von Salz und Eis.	Grad, zu welchem die Kälte d. J. 1709, an jedem Wärmemesser, angemerkt werden muß; nach dem 2ten Bade von Salz und Eis.
…ne-		…es Mu-		
…r.	der	…es Hrn.		
	…ehel	…aumur		
	Eis	…m zwei-		
		…ade von		
		…und Eis.		
		$3\frac{2}{5}$	$-\ 16\frac{5}{8}$	$-\ 16\frac{8}{10}$
	$\frac{1}{3}$	- -	$-\ 18\frac{8}{11}$	
		- -	$-\ 18\frac{2}{5}$	
	$\frac{1}{3}\frac{1}{2}$	- -	$-\ 17\frac{1}{4}$	
	$\frac{2}{3}\frac{1}{2}$	- -	$-\ 19\frac{7}{8}$	
	$\frac{1}{3}\frac{1}{2}$	- -	$-\ 17\frac{7}{16}$	
	$\frac{1}{3}\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{5}$	$-\ 16\frac{4}{5}$	$-\ 16\frac{1}{7}$
	$\frac{1}{5}$	- -	$-\ 17\frac{1}{4}$	
		$3\frac{2}{5}$	$-\ 16\frac{1}{3}$	$-\ 16\frac{1}{3}$
		- -	$-\ 18\frac{1}{10}$	$-\ 16\frac{8}{10}$
	$\frac{1}{5}$	$3\frac{1}{6}$	$-\ 17\frac{3}{10}$	
		- -	$-\ 20$	
	$\frac{1}{5}$	- -	$-\ 17\frac{1}{8}$	
		- -	$-\ 18\frac{15}{16}$	
	…star	- -	$-\ 15\frac{1}{6}$	
			$-\ 20\frac{2}{6}$	
		- -	$-\ 18\frac{5}{6}$	
		$3\frac{9}{10}$	$-\ 17\frac{3}{4}$	$-\ 18$
		- -	$-\ 17\frac{1}{3}$	
		- -	$-\ 15\frac{1}{2}$	

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lavoisier, Antoine Laurent, 1743-1794 / Weigel, Christian Ehrenfried, 1748-1831 [Übersetzer] / Link, Heinrich Friedrich, 1767-1851 [Übersetzer]

Herrn Lavoisier, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris, physikalisch-chemische Schriften

Bd.: Dritter Band

Greifswald 1785

Phys.g. 239-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131397-0
VD18 11052856-003